R!SQUE
RADON

Un risque naturel indirectement perceptible

Issu d'un gaz radioactif naturel diffusé au travers des sols et des parois, ce risque naturel n'est pas directement perceptible par l'homme, car invisible et inodore. En ce sens, ses effets néfastes pour la santé sont consécutifs à une exposition longue et récurrente.

L'émission de radon dépend principalement de la nature des sols et des conditions météorologiques (fortes variations saisonnières).

La Corse-du-Sud est l'un des départements de France les plus touchés par ce risque, avec le Massif Central et la Bretagne.

1.7. LE RISQUE RADON

1.7.1. Le risque en Corse-du-Sud

1.7.1.1. Définition du risque

Définition

Le radon est un **gaz radioactif**, **incolore**, **inodore**, issu de la **désintégration de l'uranium et du radium** présents dans les roches du sol et du sous-sol, particulièrement les sous-sols **granitiques** et **volcaniques**.

Une fois produit par les roches, son état gazeux lui permet d'atteindre l'atmosphère, voire l'eau souterraine. Malgré une **période radioactive relativement courte**, il peut être présent dans l'air que nous respirons. En se désagrégeant, le radon crée des **descendants solides** (poussières), qui, inhalés, peuvent provoquer **l'irritation des voies respiratoires**.

Manifestation du risque

À l'extérieur, le radon se dilue rapidement et sa concentration moyenne reste généralement faible (inférieure à une dizaine de **becquerels**[55]). **Il ne représente pas une source de danger**. En revanche, il peut atteindre des **concentrations élevées (plusieurs milliers de Bq/m^3)** dans des **lieux confinés** tels que les grottes, les mines souterraines et particulièrement les habitations, engendrant un risque pour la santé.

Selon la **pression atmosphérique**, le radon s'échappe plus ou moins du sol. **C'est en hiver que les teneurs en radon sont les plus importantes**, mais également que les logements sont les plus confinés et que les habitants restent le plus à l'intérieur de leur domicile.

Le radon présent dans les bâtiments **provient essentiellement du sol** et, dans une moindre mesure, des **matériaux utilisés pour la construction** et de **l'eau de distribution**. Il s'infiltre généralement dans les bâtiments par les parties directement en contact avec le sol (vide-sanitaire, cave, plancher du rez-de-chaussée, etc.) et se propage ensuite dans les pièces de vie. L'infiltration dans les bâtiments est **facilitée par la présence de fissures, les gaines de réseaux non-étanches, etc**.

Le taux de concentration du radon dans l'air dépend des **caractéristiques du sol** et de la **ventilation du bâtiment** (notamment des pratiques d'aération et de chauffage). **La concentration en radon sera d'autant plus élevée que le bâtiment est confiné et mal ventilé**.

55 *Le becquerel par mètre cube correspond au nombre d'atomes qui se désintègrent par seconde et par mètre cube d'air. Le Becquerel (Bq) est l'unité d'activité d'un élément radioactif.*

1.7.1.2. Le risque dans le département

En France, la présence de radon constitue la **principale source d'exposition aux rayonnements ionisants**[56]. Depuis 1987, le radon est classé « **cancérigène pulmonaire certain** » pour l'homme par le **Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)** de **l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)**. Il présente le **second facteur de risque de cancer du poumon, après le tabagisme**[57]. Le risque de cancer lié à la présence de radon est d'autant plus important en cas **d'exposition à une concentration élevée de radon, pour une durée importante** (plusieurs dizaines d'années) et **combinée au tabagisme**. L'ingestion d'une eau chargée en radon constitue, en revanche, un risque moins important.

Il est rappelé pour les fumeurs et anciens fumeurs que :

- ✔ **L'association tabac/radon** augmente fortement le risque de cancer du poumon.
- ✔ **Il est recommandé d'arrêter de fumer.** Le médecin traitant ou un autre professionnel de santé peut apporter des conseils et accompagner cet arrêt.
- ✔ **L'arrêt du tabac** permet la protection de l'entourage exposé à la fumée.

De par son **contexte géologique** présentant d'importantes surfaces de sous-sol granitique (cf. Illustration 81), la Corse, et notamment la Corse-du-Sud, présente de **fortes concentrations en radon**. À ce titre, elle est considérée comme **l'une des régions les plus touchées** par ce risque, avec le Massif Central et la Bretagne.

En Corse, selon une **évaluation réalisée par l'Institut National de Veille Sanitaire (InVS) en 2006**, le radon serait responsable chaque année de **33 à 43 décès par cancer du poumon**, un chiffre comparable à celui des décès sur la route (Agence Régionale de Santé - ARS, 2020).

En Corse-du-Sud, le danger lié au risque radon peut provenir à la fois du sol et des murs, étant donné que les habitations typiques sont essentiellement construites en granit.

56 *Rayon qui produit des ions. Un ion est un atome ou groupement d'atomes portant une charge électrique, ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.*

57 *Le radon a été reconnu cancérigène pulmonaire pour l'homme, depuis 1987, par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS).*

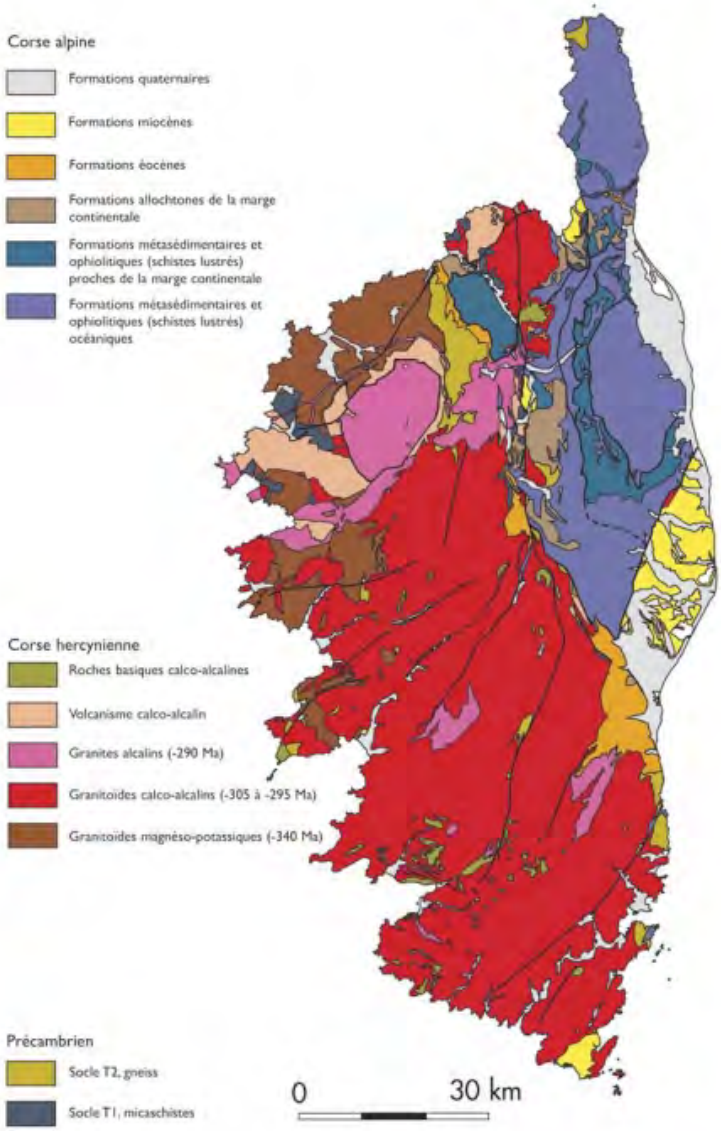

Illustration 81 : Carte géologique simplifiée de la Corse (Source : Ouvrage "Chemins de pierre et d'eau", réseau CANOPÉ Corse)

Où se renseigner ?

Site de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) : irsn.fr

Site de l'Agence Régionale de Santé (ARS) : corse.ars.sante.fr

Site de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) : asn.fr

Site de la DREAL Corse : corse.developpement-durable.gouv.fr

Site Géorisques : georisques.gouv.fr

1.7.2. Les actions pour prévenir le risque

1.7.2.1. Les outils de la prévention

Stratégie globale de prévention et de gestion du risque

Depuis 2013, la **directive européenne 2013/59/EURATOM**, traduite en droit français entre 2016 et 2018, fixe le nouveau cadre réglementaire de gestion du risque radon, dont l'obligation, pour les États membres, de disposer d'un **plan national d'actions** pour faire face à ce risque à long terme.

La réalisation de ce plan[58], pour la période 2016-2019, fait suite à deux précédents plans nationaux similaires. Adossé au **Plan National Santé Environnement 2015-2019 (dit PNSE 3)**, ce plan s'articule autour de **trois axes d'actions prioritaires** :

- **mettre en place une stratégie globale d'information et de sensibilisation** et développer les outils pour la collecte et le partage de l'information ;
- **poursuivre l'amélioration des connaissances** ;
- **mieux prendre en compte la gestion du risque radon** dans les bâtiments.

De plus, ce troisième plan prévoyait **l'accompagnement des acteurs locaux**, notamment dans le cadre de l'élaboration et de la réalisation des **Plans Régionaux Santé Environnement (PRSE)**, mais également pour la mise en œuvre de **campagnes locales de sensibilisation au risque radon dans l'habitat existant**.

Les collectivités territoriales (communes, EPCI, départements et régions) sont des acteurs majeurs de la gestion de ce risque, d'une part, en tant que responsables **d'Établissements Recevant du Public (ERP)** soumis à une **obligation de surveillance du radon** et de **réduction des niveaux d'exposition** (en application du **Code de la santé publique**) et, d'autre part, dans la mise en œuvre **d'initiatives locales** pour favoriser la gestion du risque radon dans l'habitat et la sensibilisation de la population (information, mesures, financement de travaux, etc.).

Les employeurs sont également responsables de la **santé et de la sécurité des travailleurs sur le lieu de travail**. L'employeur se doit, notamment, de garantir une bonne qualité de l'air au sein des locaux où les travailleurs sont appelés à séjourner.

Des associations (Centre d'Étude sur l'Évaluation dans le domaine Nucléaire - CEPN, Consommation Logement et Cadre de Vie - CLCV, Ligue contre le cancer, Approche-ÉcoHabitat, etc.) et l'IRSN sont également impliqués, en réalisant des **campagnes d'informations** sur le risque radon ou des **actions opérationnelles**, comme des mesures du niveau de radon dans l'habitat, en collaboration avec les services et établissements publics de l'État (ARS et DREAL) et les collectivités territoriales.

Enfin, **chaque propriétaire ou occupant de bâtiment peut agir directement pour réduire le niveau de radon présent dans son bâtiment**, à partir du moment où il est informé et sensibilisé à ce risque.

58 *Il est élaboré par l'ASN, les ministères chargés de la Santé, de l'Environnement, de la Construction et du Travail, les experts nationaux (IRSN, Agence Nationale de Santé Publique, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), les acteurs régionaux (ARS, CEREMA, DREAL), les professionnels de la mesure du radon et les associations intervenant sur ce sujet.*

Les outils de connaissance, de prévention et de surveillance

La connaissance

Depuis les années 1980, des **campagnes de mesure de la concentration de radon** (on parle « **d'activité volumique** », mesurée en **Bq/m³**) dans l'habitat, ont été menées par **l'IRSN** et la **Direction Générale de la Santé (DGS)**, en partenariat avec des **Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS)**. L'objectif a été la réalisation d'une **carte du radon dans l'habitat** au niveau national, permettant d'identifier les facteurs contribuant à la variabilité des concentrations observées et d'estimer l'exposition des Français au radon. La carte permet notamment d'estimer la proportion de logements dont les concentrations de radon dépassent certains seuils.

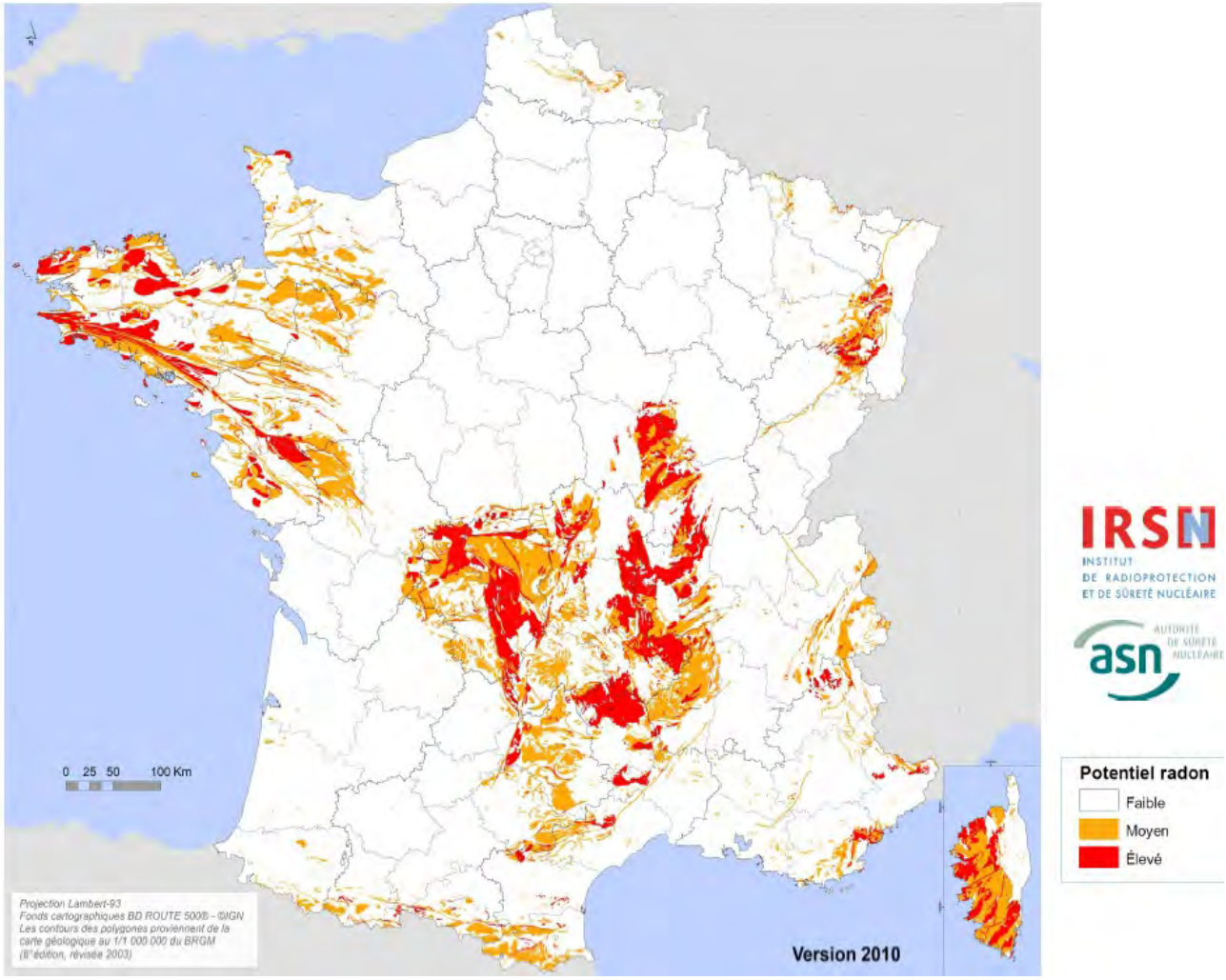

Illustration 82 : Carte nationale du potentiel radon des formations géologiques, 2010 (Sources : IRSN et ASN)

Réalisé en décembre 2000 par le BRGM, un rapport[59] traitant du potentiel d'émanation du radon du sol à l'échelle régionale, détermine les zones où le risque de concentration en radon pourrait atteindre ou dépasser les normes admises et identifie les secteurs sensibles où des contrôles doivent être réalisés en priorité. Dans ce rapport, une première carte synthétique du potentiel d'émanation du radon sur le département de Corse-du-Sud est réalisée :

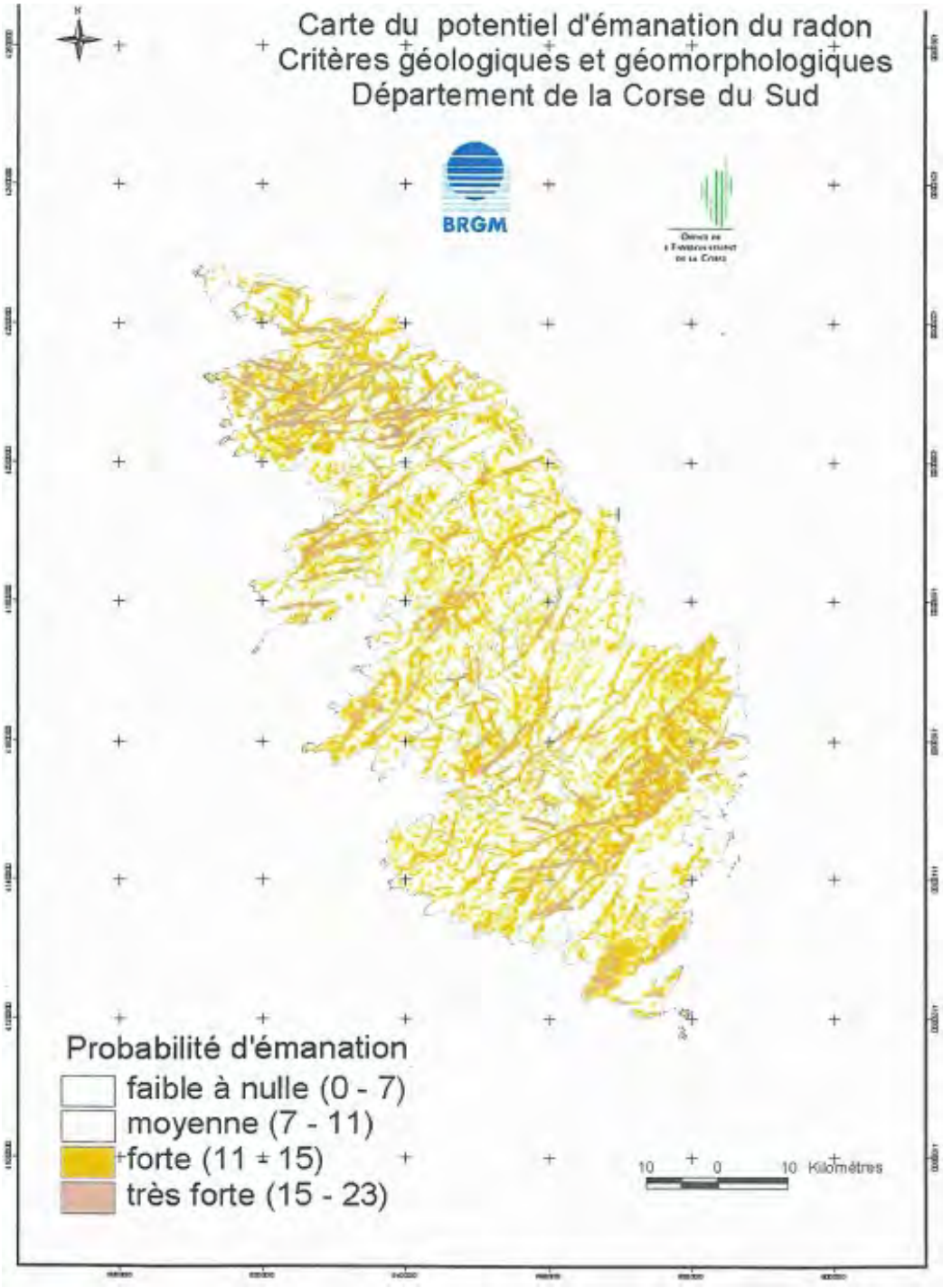

Illustration 83 : Potentiel d'émanation du radon déduit des critères géologiques et géomorphologiques en Corse-du-Sud (Source : BRGM, 2000)

59 *RP-50200-FR, décembre 2000, BRGM.*

Basé sur un processus scientifique équivalent à l'étude réalisée par le BRGM (étude des **données géologiques** avec identification de la capacité des roches à générer du radon en surface en fonction de leur teneur en uranium), **l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)** a sollicité l'IRSN pour la réalisation d'une carte à l'échelle nationale du potentiel radon des formations géologiques.

Une **catégorisation qualitative du potentiel radon en 3 classes** (teneurs en uranium faibles, moyennes et élevées) a été retenue. La carte permet d'apprécier le niveau de risque à l'échelle communale. À noter que **la concentration en radon reste variable d'un bâtiment à l'autre en fonction des caractéristiques techniques des bâtiments et de sa ventilation** (systèmes de ventilation, matériaux, étanchéité, etc.).

Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Communes localisées sur les formations géologiques à faibles teneurs en uranium : • formations **calcaires** et **argileuses** (grands bassins sédimentaires, parisien et aquitain) • formations **volcaniques basaltiques** (Massif Central, Polynésie française et Antilles)	Communes localisées sur les formations géologiques dont les teneurs en uranium sont faibles, mais présentant des spécificités favorisant le transfert du radon vers les bâtiments : • **failles** importantes en sous-sol • **ouvrages miniers** en sous-sol	Communes localisées sur les formations géologiques à fortes teneurs en uranium : • **granit** (Massif Central et armoricain, Guyane française et Corse) • **grès** • **schistes noirs**

Tableau 19 : Catégories qualitatives du potentiel radon (Sources : IRSN, ASN)

Le département de Corse-du-Sud est intégralement concerné par la zone d'aléa maximale de catégorie 3 (cf. Illustration 84). Une habitation classée en catégorie 3 n'est pas forcément soumise à des concentrations élevées de radon, toutefois le risque y est plus important.

La concentration en radon étant variable en fonction des caractéristiques techniques et de la ventilation du bâtiment, il est **vivement recommandé de l'évaluer, à une échelle plus fine, celle du bâti, afin d'anticiper les mesures de protection appropriées** (cf. partie 1.7.2.2. du chapitre 2).

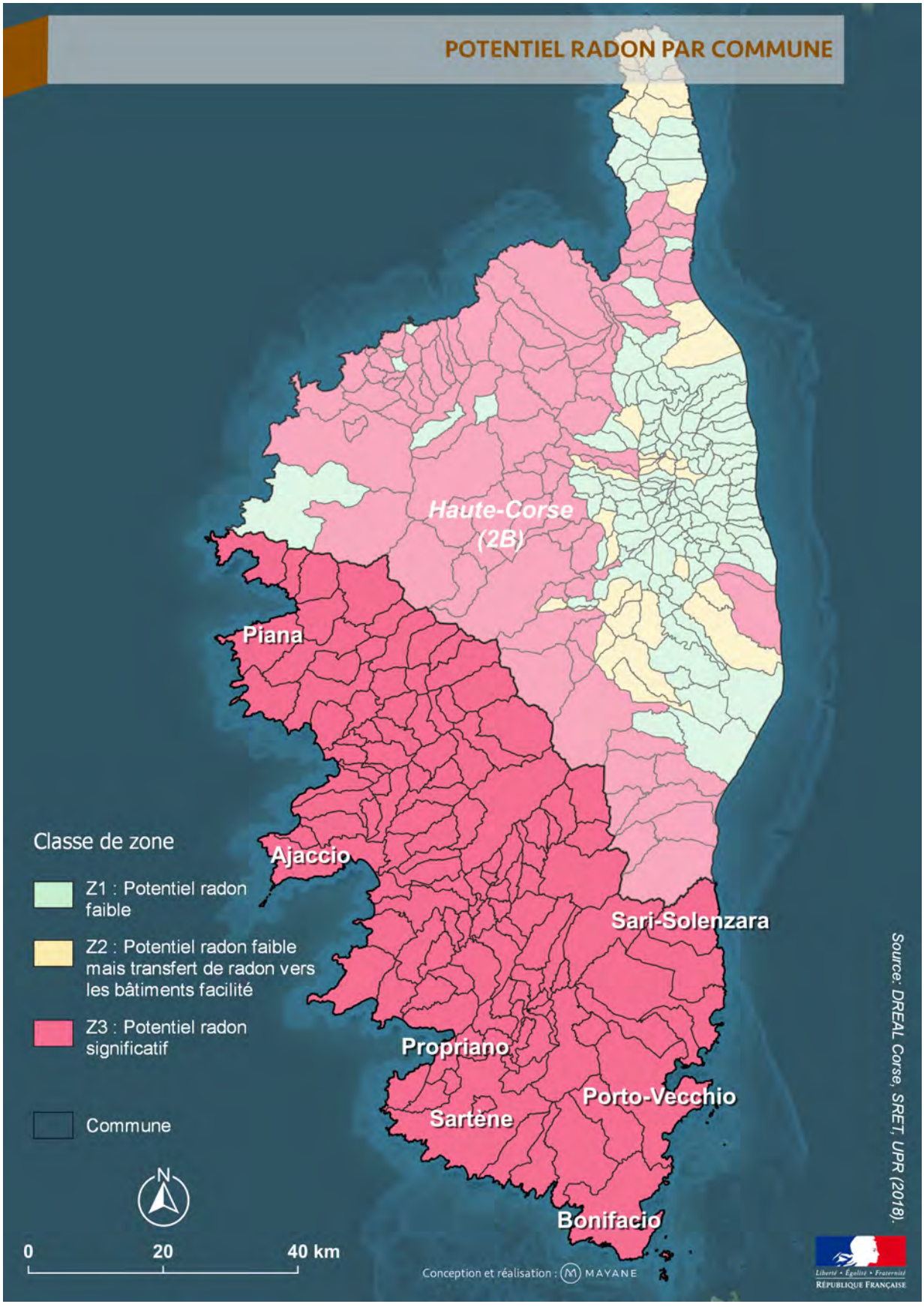

Illustration 84 : Carte du potentiel radon à l'échelle de la région Corse (Mayane, 2020 - Sources : DREAL Corse, SRET, UPR - 2018)

Où se renseigner?

Réglementation et informations :

Site de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) : asn.fr

Site du ministère des Solidarités et de la Santé : solidarites-sante.gouv.fr

Site de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) : irsn.fr

Site du ministère de la Transition écologique – La radioprotection : ecologie.gouv.fr

Site de l'ASN – 3ème plan national d'action 2016-2019 : asn.fr

Cartographie du radon en France :

Site de l'IRSN : irsn.fr

Les campagnes de mesures :

Site de l'IRSN : irsn.fr

1.7.2.2. Prise en compte du risque dans l'aménagement

Le dispositif réglementaire

Depuis la fin des années 1990, la réglementation prévoit **l'obligation de mesure, de surveillance et, si nécessaire, de réduction du risque radon en cas de seuils enregistrés trop élevés**. Pour la surveillance et la mesure du radon, on parle de « **dépistage** ».

- **Les Établissements Recevant du Public (ERP)**

Conformément aux dispositions du Code de la santé publique (**article R. 1333-33**), les **Établissements Recevant du Public**[60] (établissements de santé, d'enseignement, sociaux, etc.) sont concernés par la réglementation lorsqu'ils sont situés en **zone de risque 3 (c'est le cas des communes de Corse-du-Sud)** ou en **zones 1 et 2**, lorsque les mesures existantes dépassent **300 Bq/m^3**. Dans ce contexte, la mesure et la surveillance du radon impliquent le passage d'un organisme, dont l'agrément est encadré par **l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN)**.

Suivant la concentration enregistrée, des **mesures correctives** sont à mettre en œuvre. Elles sont simples si la concentration est supérieure au niveau de référence de **300 Bq/m^3, sans excéder 1 000 Bq/m^3** (aération régulière, vérification du fonctionnement de la ventilation, amélioration de l'étanchéité du bâtiment vis-à-vis des points d'entrée du radon, etc.) et sont plus importantes si les actions simples sont insuffisantes ou pour des seuils enregistrés plus hauts, dépassant **1 000 Bq/m^3** (réalisation d'expertises, de travaux permettant de maintenir l'exposition des personnes au radon en dessous de 300 Bq/m^3, etc.).

De façon générale, le **dépistage**, à la charge de l'exploitant et/ou du propriétaire, **doit être renouvelé tous les 10 ans**. Les résultats doivent être affichés de façon permanente, être visibles et lisibles près de l'entrée principale de l'établissement, dans un délai d'un mois suivant la réception du dernier rapport, au moyen du **formulaire annexé à l'arrêté du 26 février 2019.** L'affichage est remis à jour à chaque renouvellement des mesures passives du radon.

- **Les lieux de travail**

Les mesures prévues par le **Plan National d'Actions 2005-2008** s'appliquent également aux **lieux de travail**, pour les activités professionnelles exercées en sous-sol ou en rez-de-chaussée de bâtiments situés en zone à risque pour la santé ainsi que dans certains lieux spécifiques de travail.

Depuis le **1er juillet 2018** et la transposition de la **directive 2013/59/EURATOM** en droit français, toutes les entreprises doivent s'interroger sur les impacts du radon dans le cadre de **l'évaluation des risques**, réalisée conformément aux dispositions des **articles R. 4451-13 à R. 4451-17 du Code du travail**.

Les règles de prévention sont ensuite fixées dans le respect des principes généraux de radioprotection[61].

Dans le cas d'un dépassement des seuils tolérables, il est nécessaire de procéder à des travaux visant à diminuer ces niveaux ou à faire du suivi dosimétrique (mesure de l'irradiation) du personnel.

60 *Décret n° 2002-460 du 04 avril 2002 et arrêté NOR : SANY0422748A du 22 juillet 2004.*

61 *Ensemble des règles, procédures et moyens de prévention et de surveillance visant à empêcher ou réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes.*

- **Les habitations**

Depuis le **1er juillet 2018**, la réglementation concerne également l'habitat privé dans le cadre de **l'Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL)**, dans les zones où le potentiel radon est susceptible d'être le plus important (catégorie 3), soit dans l'ensemble des communes de Corse-du-Sud. En revanche, **la réglementation n'impose pas la réalisation de mesure de la concentration de radon dans l'air intérieur des habitations**. Il reste toutefois recommandé de réaliser un **dépistage du bâtiment**. À noter qu'il est recommandé de ne pas dépasser une teneur moyenne annuelle de **300 Bq/m³** à l'intérieur.

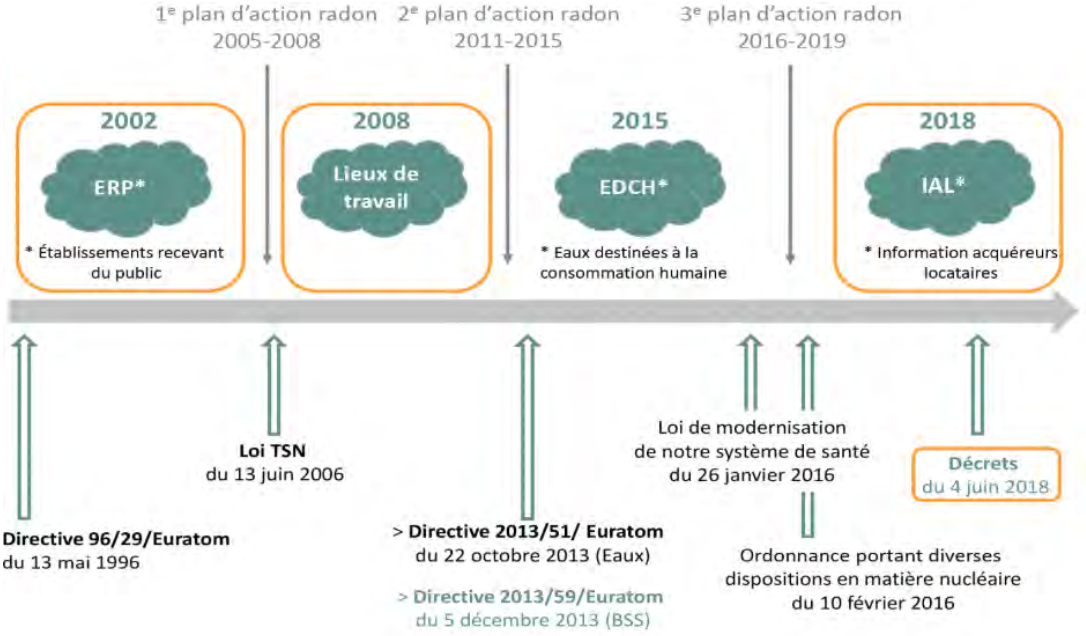

Illustration 85 : Évolution des modalités de gestion du risque radon en France (Source : ASN, 2020)

Par ailleurs, le **Code de l'urbanisme** impose la **prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme**. Ainsi, les **Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)** peuvent **permettre d'accepter, sous certaines conditions constructives**, un permis de construire dans les zones plus particulièrement soumises au risque radon. Ces conditions constructives visent notamment à :

- **limiter la surface en contact avec le sol** (plancher bas, sous-sol, remblais, murs enterrés ou partiellement enterrés) ;
- **assurer l'étanchéité** (à l'air et à l'eau) entre le bâtiment et son sous-sol ;
- **veiller à la bonne aération du bâtiment et de son soubassement** (vide-sanitaire, cave, etc.).

Les mesures de protection

Dans l'habitat, la surveillance du radon est volontaire. Il est possible pour un particulier de réaliser le dépistage de son habitation à partir de dispositifs passifs de mesure intégrée du radon (**dosimètre Radon-Kodalpha pour un coût moyen d'environ 20 euros**).

Pour que la mesure soit efficace, il est nécessaire de placer le capteur durant **deux mois d'exposition**, durant la **période de chauffe** entre les mois de septembre et d'avril, **dans les pièces de vie**, **au niveau le plus bas du bâtiment** : salon ou chambre (la cuisine est à éviter). Il convient de **poser le dosimètre sur un meuble haut, une étagère ou au-dessus d'une armoire, à 20 centimètres minimum du mur le plus proche, tourné vers le centre de la pièce**. **L'appareil ne doit pas être posé sur ou à proximité d'une source de chaleur**.

Il est possible de s'équiper d'un dosimètre auprès de l'une des sociétés qui les produisent et disposent de laboratoires permettant de les analyser. Il est également possible de **contacter un organisme agréé** pour la réalisation des mesures par un professionnel. **Les contacts de ces organismes sont indiqués sur le site de l'ASN**.

Les recommandations sanitaires sont les suivantes :

En dessous du niveau de référence de 300 Bq/m^3 :

L'exposition au radon ne nécessite pas la mise en œuvre de dispositions spécifiques. Les recommandations générales de bonnes pratiques s'appliquent :

- **aérer son logement** par l'ouverture des fenêtres au moins 10 minutes par jour dans chaque pièce ;
- **vérifier et entretenir les systèmes de ventilation** installés et ne pas obstruer les entrées et sorties d'air ;
- dans le cadre de travaux de rénovation énergétique, **veiller au maintien d'une bonne qualité de l'air intérieur**.

En cas de dépassement du niveau de référence de 300 Bq/m^3 :

Pour une concentration n'excédant pas 1 000 Bq/m^3, des actions simples, ne mettant pas en œuvre des travaux lourds sur le bâtiment, permettent d'abaisser suffisamment la concentration en radon. Cependant, elles peuvent ne pas conserver toute leur efficacité au cours du temps. En plus de l'application des recommandations générales de bonnes pratiques listées dans le cas du niveau de référence de 300 Bq/m^{3,}, un aménagement des locaux est préconisé :

- **réaliser des étanchements** pour limiter l'entrée du radon dans le bâtiment (porte de cave, entrée de canalisations, fissures au sol, etc.) ;
- **rectifier les dysfonctionnements éventuels de la ventilation** dans le cadre de sa vérification et de son entretien et améliorer ou **rétablir la ventilation naturelle** du soubassement (ouverture des aérations du vide-sanitaire ou de cave obtruées).

Au-delà de 1 000 Bq/m^{3,} ou lorsque le niveau d'activité volumique persiste au-dessus de 300 Bq/m^3 après la mise en œuvre des recommandations de bonnes pratiques et des aménagements :

- faire réaliser un **diagnostic du bâtiment** par un professionnel, qui permettra de définir les travaux à réaliser ;

Ces travaux visent à abaisser les concentrations en radon et permettent notamment :

- **d'assurer l'étanchéité du bâtiment** vis-à-vis des entrées de radon (étanchement des points singuliers – des canalisations, portes et trappes - entre le soubassement et le volume habité et traitement des surfaces et couvertures des sols en terre battue). Il s'agit d'un préalable essentiel à l'efficacité d'autres solutions mises en œuvre en parallèle, listées ci-dessous ;
- **d'augmenter le renouvellement d'air à l'intérieur des pièces habitées** pour diluer le radon, sans causer d'inconfort, conformément aux dispositions de **l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements** ;
- **de traiter le soubassement** (vide-sanitaire, cave, dallage sur terre-plein) pour réduire l'entrée du radon par une ventilaton du soubassement ou la mise en place d'une légère dépression d'air par rapport au volume habité, par extraction mécanique lorsque cela est possible.

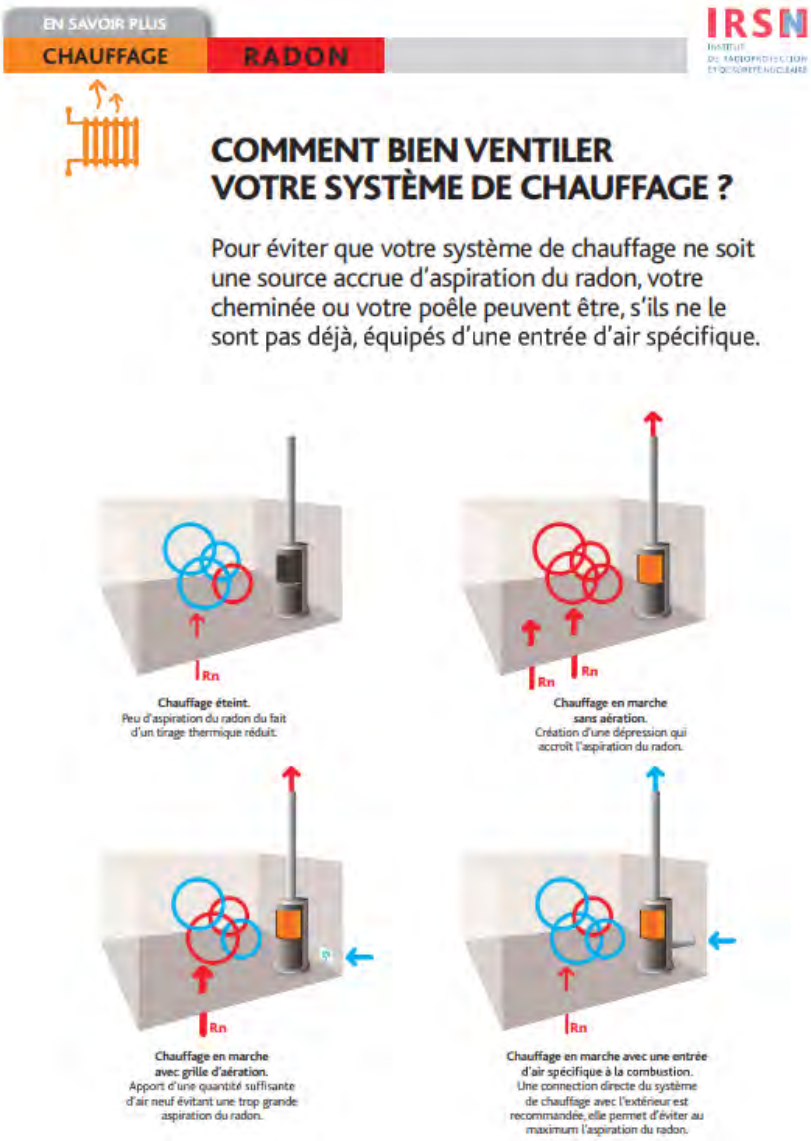

Illustration 86 : Solutions pour réduire son exposition au radon - Exemple du système de chauffage (Source : IRSN, 2020)

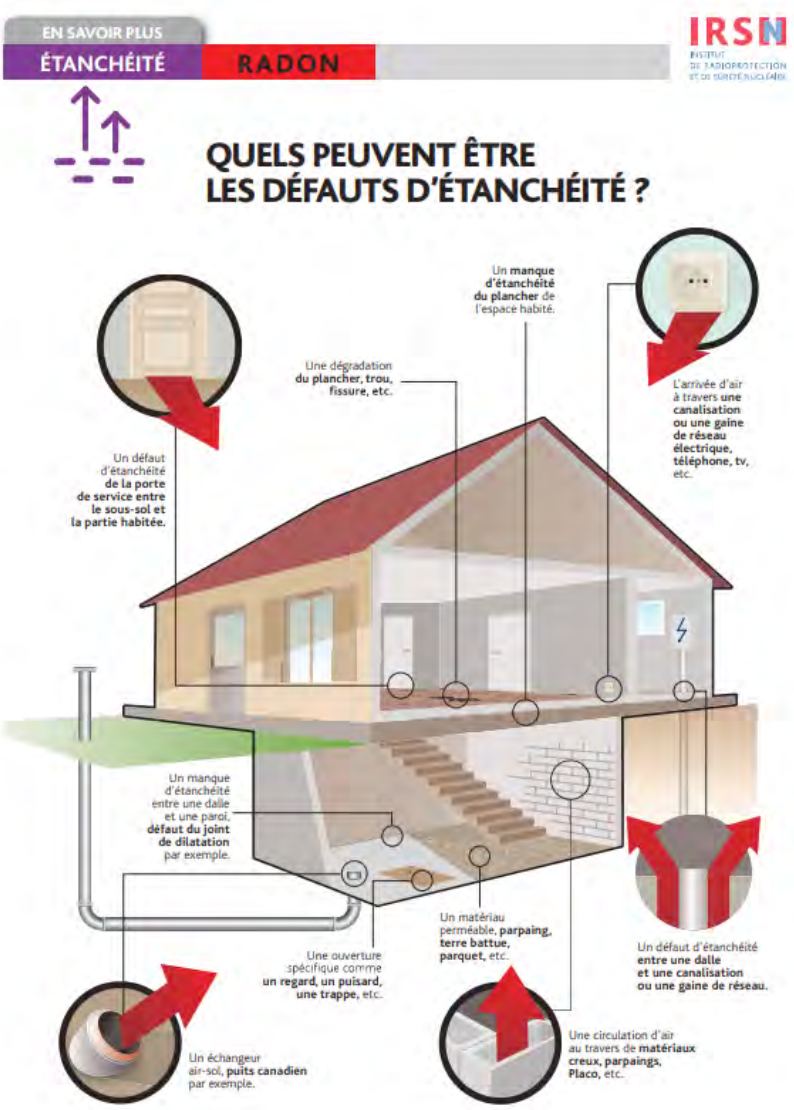

Illustration 87 : Solutions pour réduire son exposition au radon - Exemple de l'étanchéité (Source : IRSN, 2020)

Une subvention de l'ANAH (Agence Nationale de l'Habitat) peut être accordée aux propriétaires bailleurs ou occupants (sous conditions notamment de ressources) pour la réalisation des travaux nécessaires pour traiter les immeubles soumis à la présence de radon.

Par ailleurs, en Corse, la **Ligue contre le cancer de Corse** et **l'ARS de Corse** se sont associées et ont lancé une **campagne d'informations et de prévention** pour sensibiliser la population au risque radon et aux moyens de s'en protéger.

Où se renseigner ?

Site de l'IRSN – Réduire son exposition au radon : irsn.fr

Site de l'ASN – Les guides d'agréments, de contrôles et de mesures : asn.fr

Site de l'ASN – Liste des organismes agréés : asn.fr

Site de l'ANAH : anah.fr

1.7.3. Les communes concernées

L'intégralité des 124 communes du département est concernée par le risque radon.

Illustration 88 : Communes concernées par le risque radon (Mayane, 2020 - Sources : DREAL Corse, SRET, UPR - 2018)

1.7.4. Les consignes de sécurité à respecter

Illustration 89 : Consignes de sécurité en cas de risque radon (Sources : gouvernement.fr, maquette nationale DDRM)