Du Radon dans ma maison ?

Semaine de la santé – Ville de Brest

Présentation du 28 novembre 2017

Claudine NOYON

Ingénieur d'Études Sanitaires – ARS

Patrick DEBAIZE

Thermicien – Approche-ÉcoHabitat

Agence Régionale de santé (ARS)

Association Approche-ÉcoHabitat

Novembre mois de la sensibilisation au RADON

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

Qu’est ce que c’est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l’exposition de la population française ?
Campagne de mesure 2014/2016 en Finistère

II – RÉGLEMENTATION RADON

III - LA REMÉDIATION DANS L’HABITAT

Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

Qu’est ce que c’est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l’exposition de la population française ?
Campagne de mesure 2014/2016 en Finistère

II – RÉGLEMENTATION RADON

III - LA REMÉDIATION DANS L’HABITAT

Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

Un animal ?

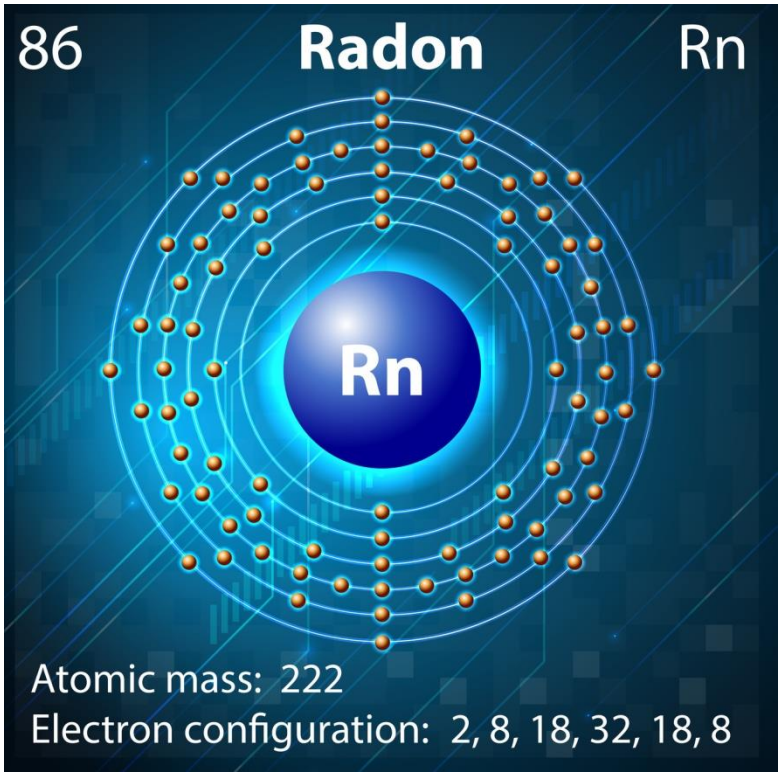
Le Rat don ?

Et pour lutter contre le Rat-don, avoir chez soi un Chat-don ?

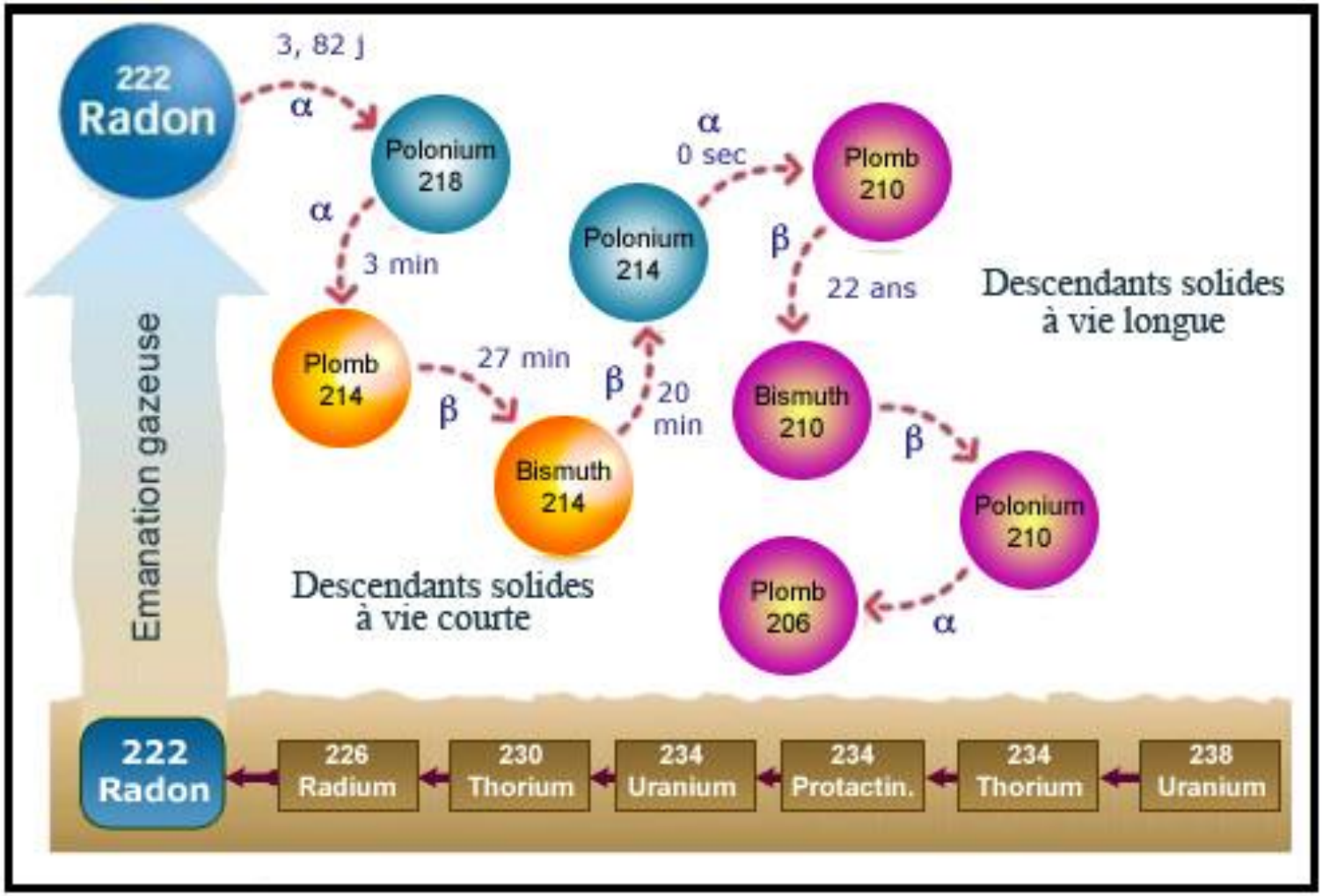
Le radon

En fait, c'est bêtement un gaz

L'inconvénient,
c'est qu'il est radioactif



Le Radon … un petit fils de l'uranium



SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

Qu'est ce que c'est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l'exposition de la population française ?
Le radon dans un bâtiment

II - RÉGLEMENTATION RADON

III - LA REMÉDIATION DANS L'HABITAT

Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

Où le trouve-t-on ?

PARTOUT !!!!!!

Dans le sol

Dans l'eau

Dans l'air

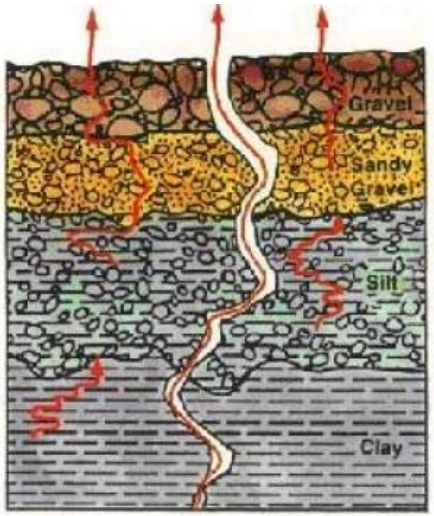
On le trouve partout

L'uranium est présent dans la croûte terrestre depuis la formation de la terre

L'uranium se trouve surtout dans les zones volcaniques, granitiques et uranifères

Le radon est également présent dans les eaux souterraines

Pour que le radon émane du sol, il faut un chemin de sortie….



Le Radon … du sol à l'atmosphère

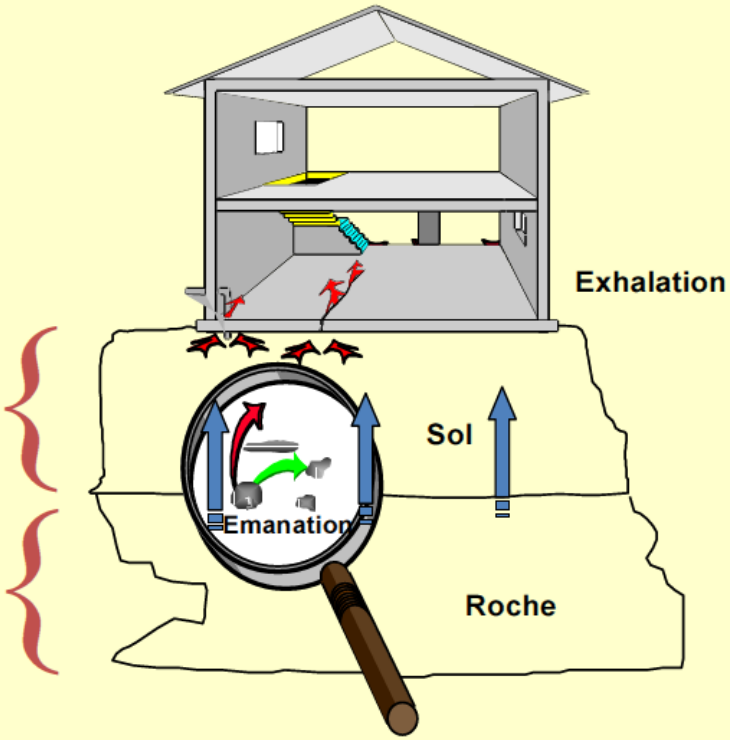
EXHALATION
macroscopique

=

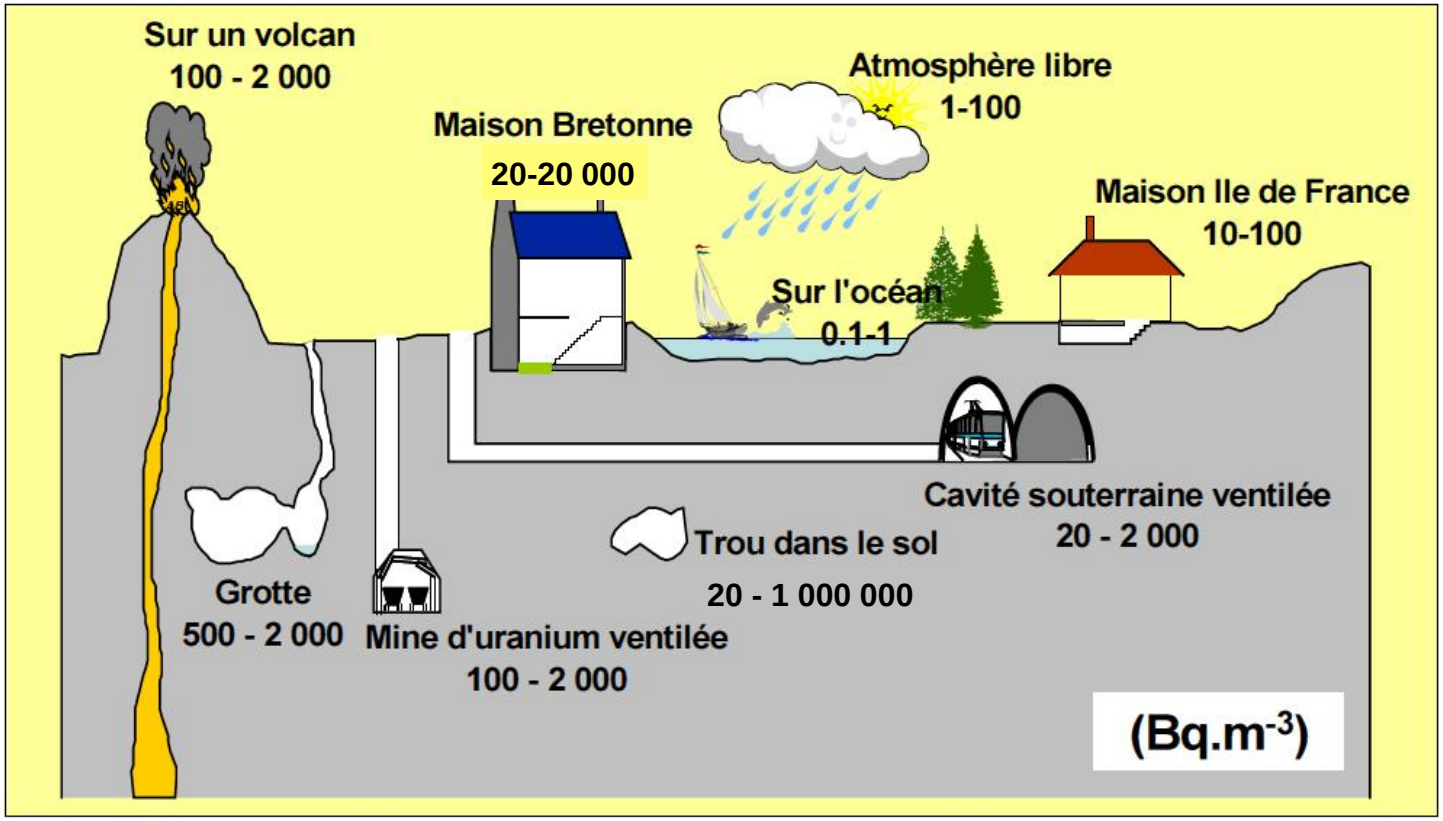
TRANSPORT

+

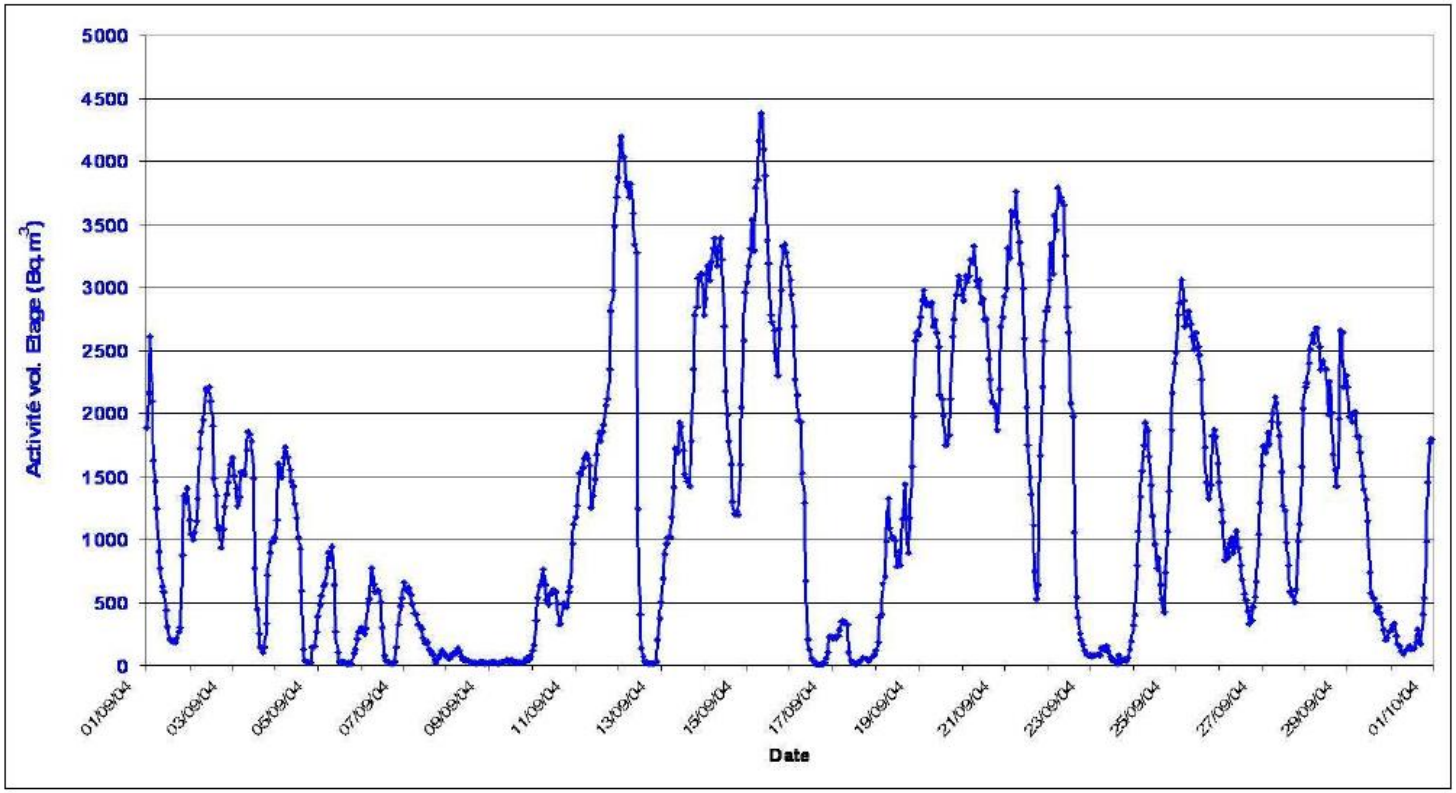
EMANATION
microscopique



variable en quantité



variable dans le temps



Activité volumique du Rn mesurée dans l'atmosphère intérieure d'une habitation (Finistère) pendant un mois

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

Qu'est ce que c'est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l'exposition de la population française ?
Campagne de mesure 2014/2016 en Finistère

II – RÉGLEMENTATION

III - LA REMÉDIATION DANS L'HABITAT

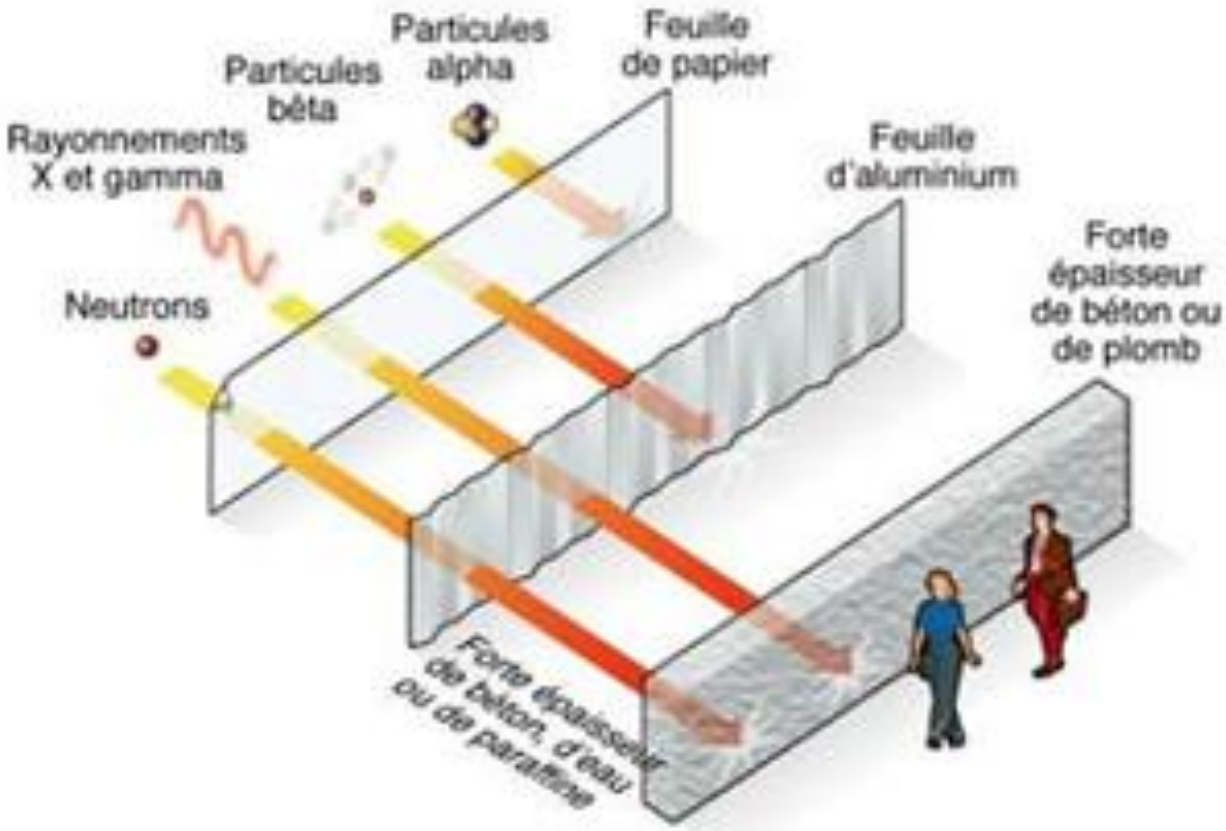
Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

Le Radon

Gaz radioactif d'origine naturelle

Mais, cancérigène pulmonaire

Limite des rayonnements radioactifs



Le risque (1/2)

- **Les données disponibles**
  - L'expérimentation animale
  - Les enquêtes épidémiologiques chez les mineurs
  - Les études directes dans la population
- **Les résultats observés**
  - **Excès de décès par cancer du poumon**
  - Risque augmente avec l'exposition cumulée
  - Risque diminue avec le temps depuis la fin de l'exposition
  - Interaction radon-tabac peut être « multiplicative »

Le risque (2/2)

- **L'évaluation du risque**
  - **25 134** décès par cancer du poumon en France (Inserm, 1999)
  - Entre **4,9%** (intervalle d'incertitude à 90% : 2,4 – 8,6) et **12,3%** (intervalle d'incertitude à 90% : 11,3 – 12,8) attribuables à l'exposition au radon
  - **75%** des cas attribuables au radon seraient des **fumeurs**

→ De l'ordre de **1 230** à **3 090** des décès par cancer du poumon pourraient être attribuables au Rn

Risque lié au temps passé dans le logement

- Les Français passent en moyenne 16h10 par jour dans leur logement
- Un quart de la population y passe plus de 19h00 (83% du temps)
- La chambre à coucher est la pièce la plus fréquentée, suivie du séjour/salon et la cuisine

Risque lié à l'évolution de l'habitat

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

Qu'est ce que c'est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l'exposition de la population française ?
Campagne de mesure 2014/2016 en Finistère

II – RÉGLEMENTATION RADON

III - LA REMÉDIATION DANS L'HABITAT

Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

Mais en fait, que mesure-t-on ?

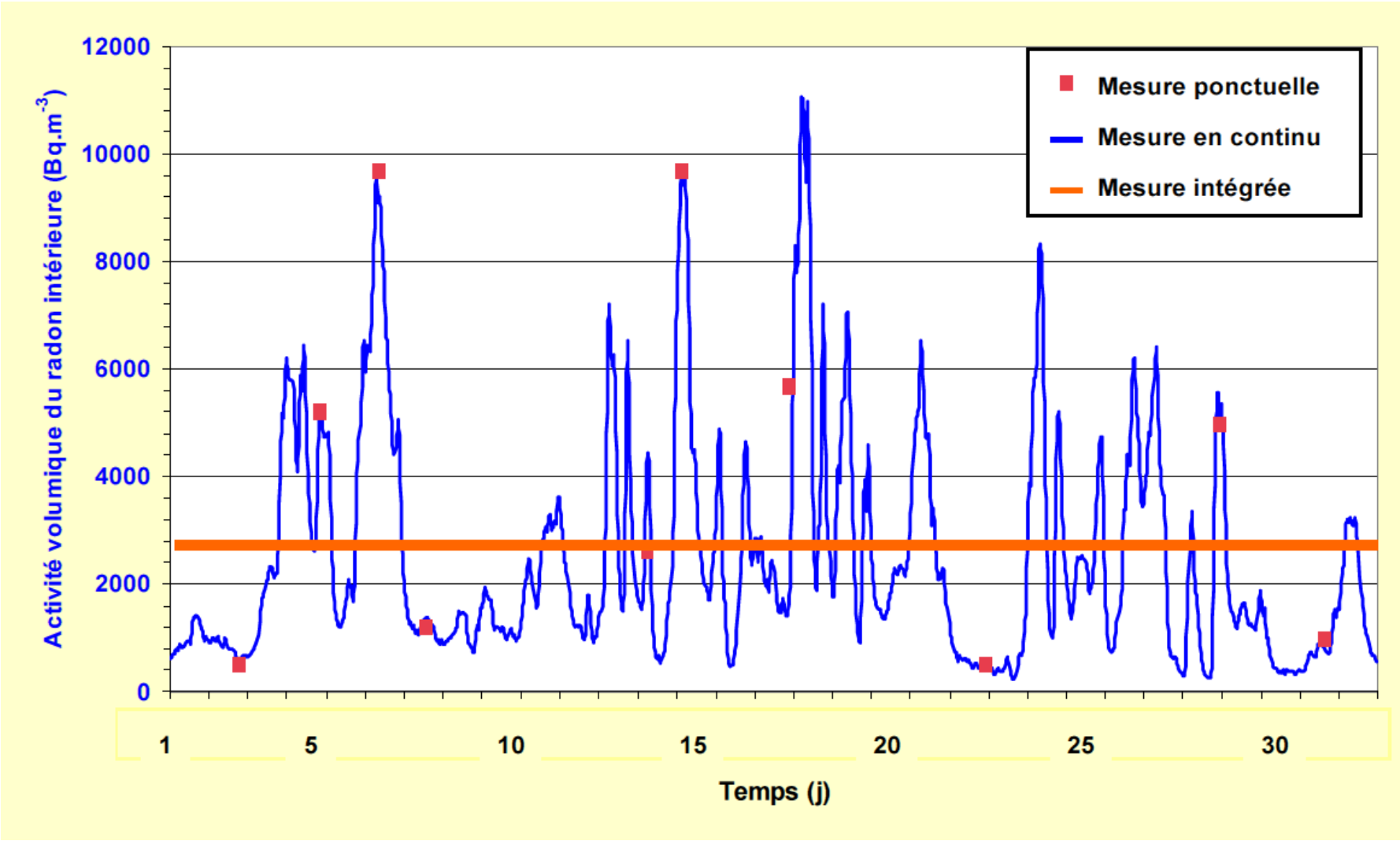
On mesure la concentration du radon dans l'air en Becquerels par mètre cube : Bq/m3

1 Bq/m3 correspond à 1 désintégration par seconde

A l'air libre, la concentration est faible (souvent <50)

Dans une atmosphère confinée, il s'accumule et peut atteindre des concentrations élevées (plusieurs milliers)

Différents types de mesure

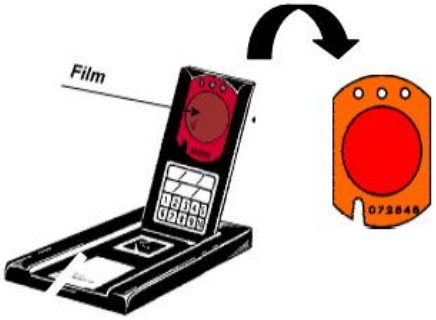


Comment mesurer le radon ?

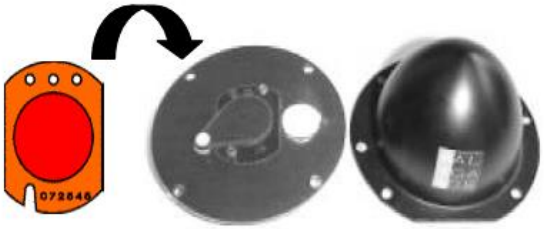
Dispositifs de mesure intégrée (NF M60-766)

Les détecteurs solides de traces nucléaires

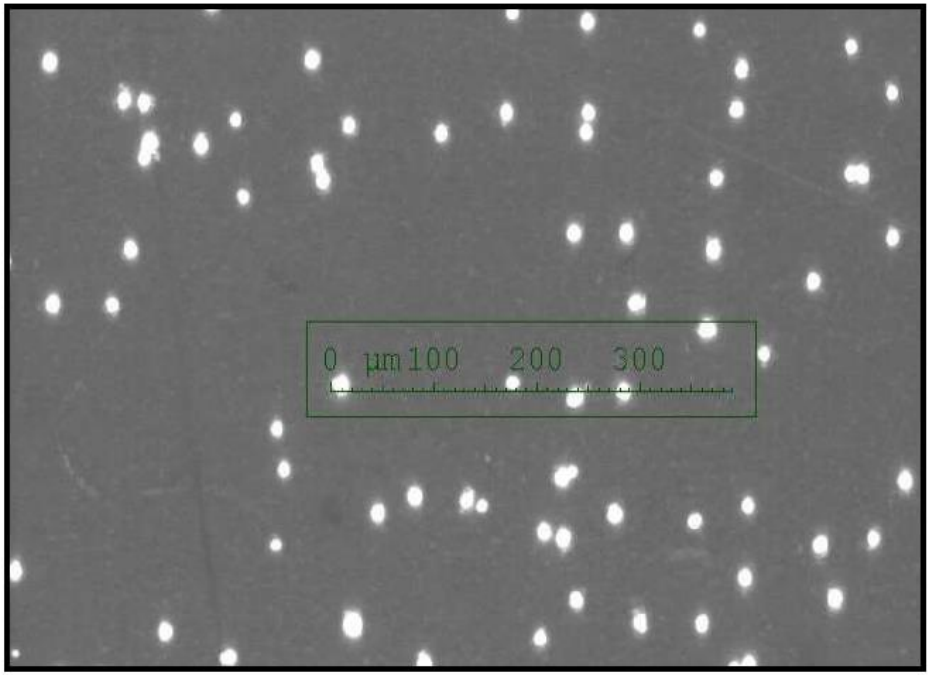
« ouvert »



« fermé »



DSTN après développement



Le dépistage

Pour approcher la valeur moyenne annuelle de l'activité volumique du radon dans le bâtiment

- **Une méthode normalisée (NF M60-771)**
  - mesure intégrée
  - entre le **15 septembre de l'année n** et le **30 avril de l'année n+1**
  - pendant une durée **d'au moins deux mois**
  - période où le nombre de jours consécutifs d'inoccupation du local **n'excède pas 20 %** de la période retenue
  - dispositifs de mesure mis en place dans les **zones homogènes**

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

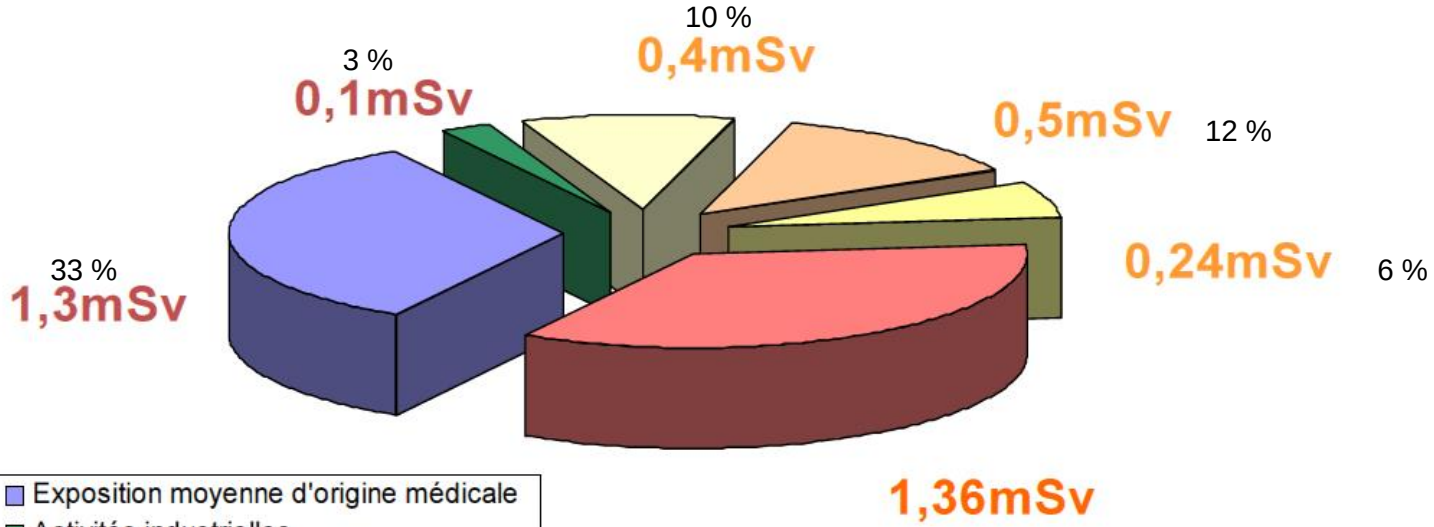
Qu’est ce que c’est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l’exposition de la population française ?
Campagne de mesure 2014/2016 en Finistère

II – RÉGLEMENTATION RADON

III - LA REMÉDIATION DANS L’HABITAT

Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

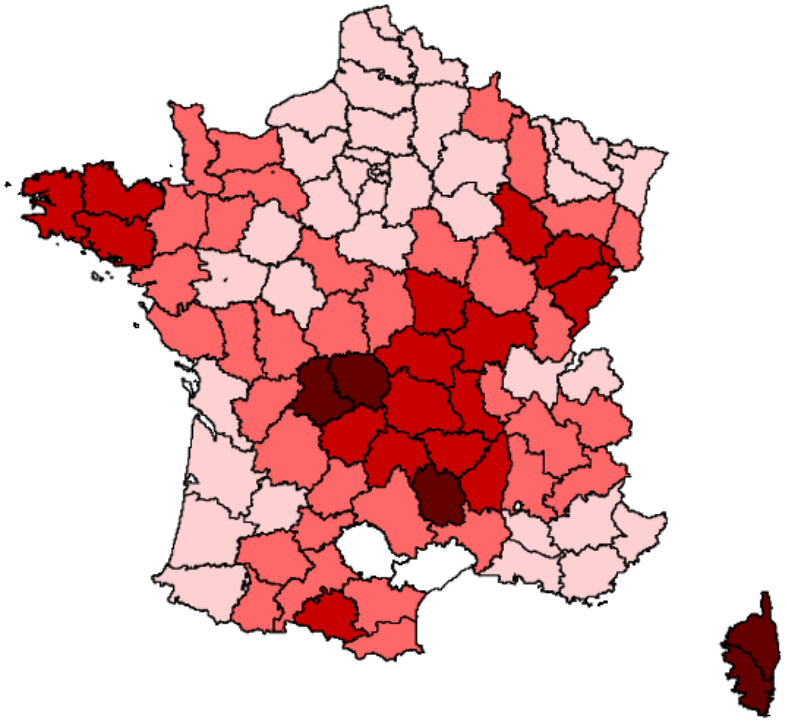
Exposition moyenne de la population française aux rayonnements ionisants



Dose totale annuelle → **4 mSv.an^{-1}**

Radon 34 %

Exposition au radon domestique



Moyennes arithmétiques corrigées sur la saison et le logement

Concentrations en $Bq.m^{-3}$

- 19 - 58
- 59 - 101
- 102 - 181
- 182 - 297

[Billon et al, Radioprotection 2004]

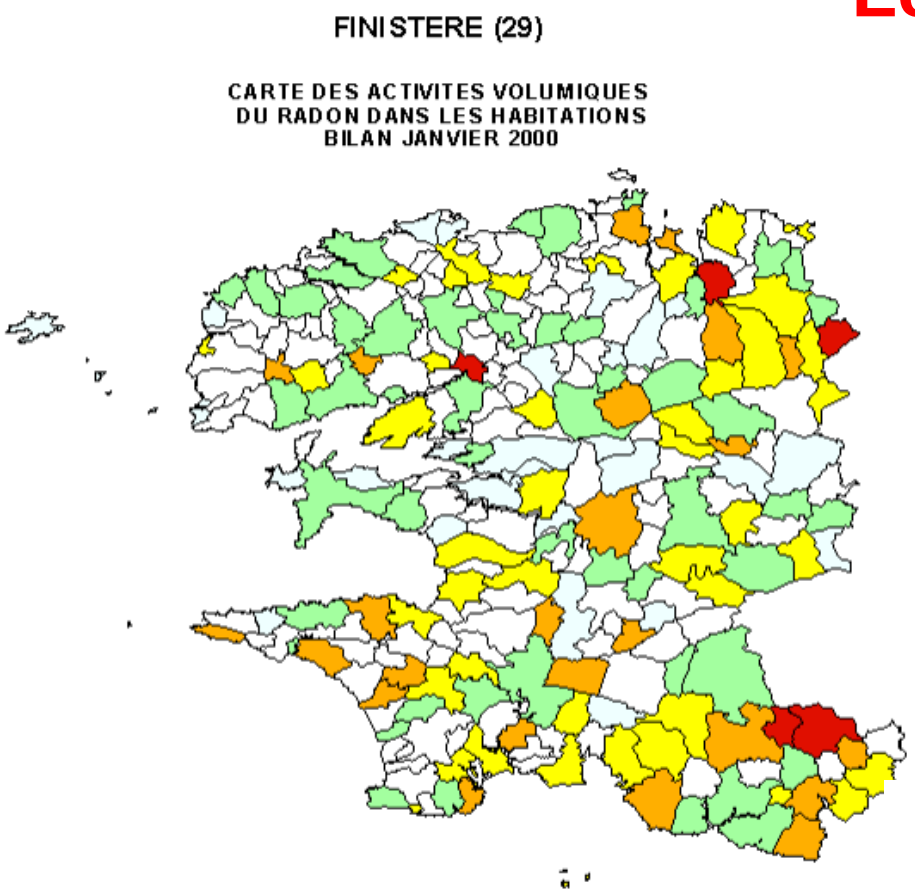
Nombre de départements mesurés : 96 Nombre de mesures : **12261**

Moyenne arithmétique nationale brute : 87 $Bq.m^{-3}$

Moyenne arithmétique corrigée (saison, logement et pondérée par la population / département) : **63 $Bq.m^{-3}$**

Le radon en Bretagne

Le Finistère



Moyennes arithmétiques des mesures réalisées par commune
Nombre de communes mesurées : 150 Nombre de mesures : 250
Moyenne du département : 144 Bq.m^{-3}

Activité volumique en Bq.m^{-3}

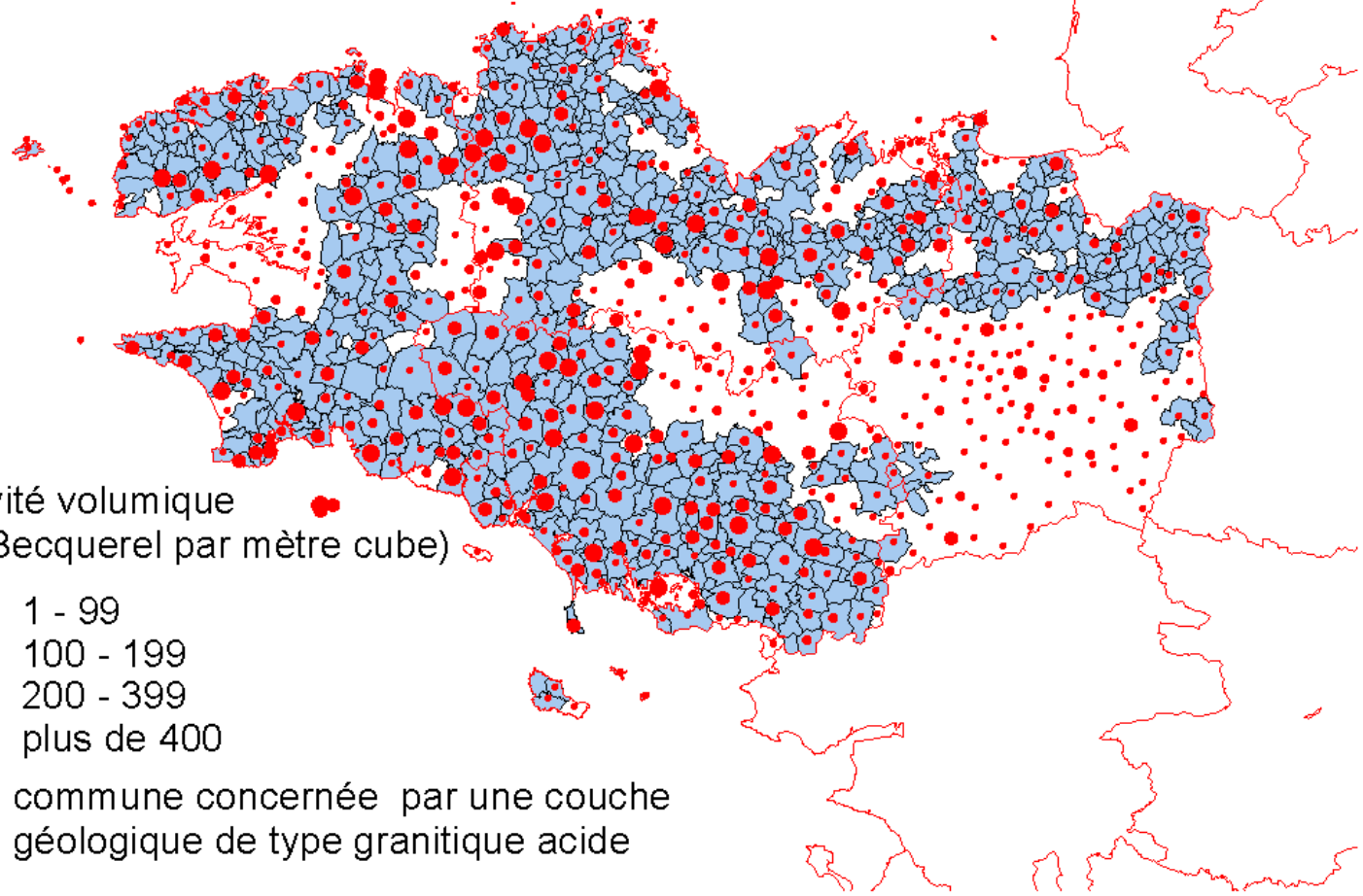
- moins de 50
- 50 - 99
- 100 - 199
- 200 - 399
- 400 et plus

BRETAGNE
(22,29,35,56)

ACTIVITES VOLUMIQUES DU RADON DANS LES HABITATIONS

(valeur maximale par commune)

BILAN JANVIER 2000



Activité volumique
(en Becquerel par mètre cube)

- 1 - 99
- 100 - 199
- 200 - 399
- plus de 400

commune concernée par une couche géologique de type granitique acide

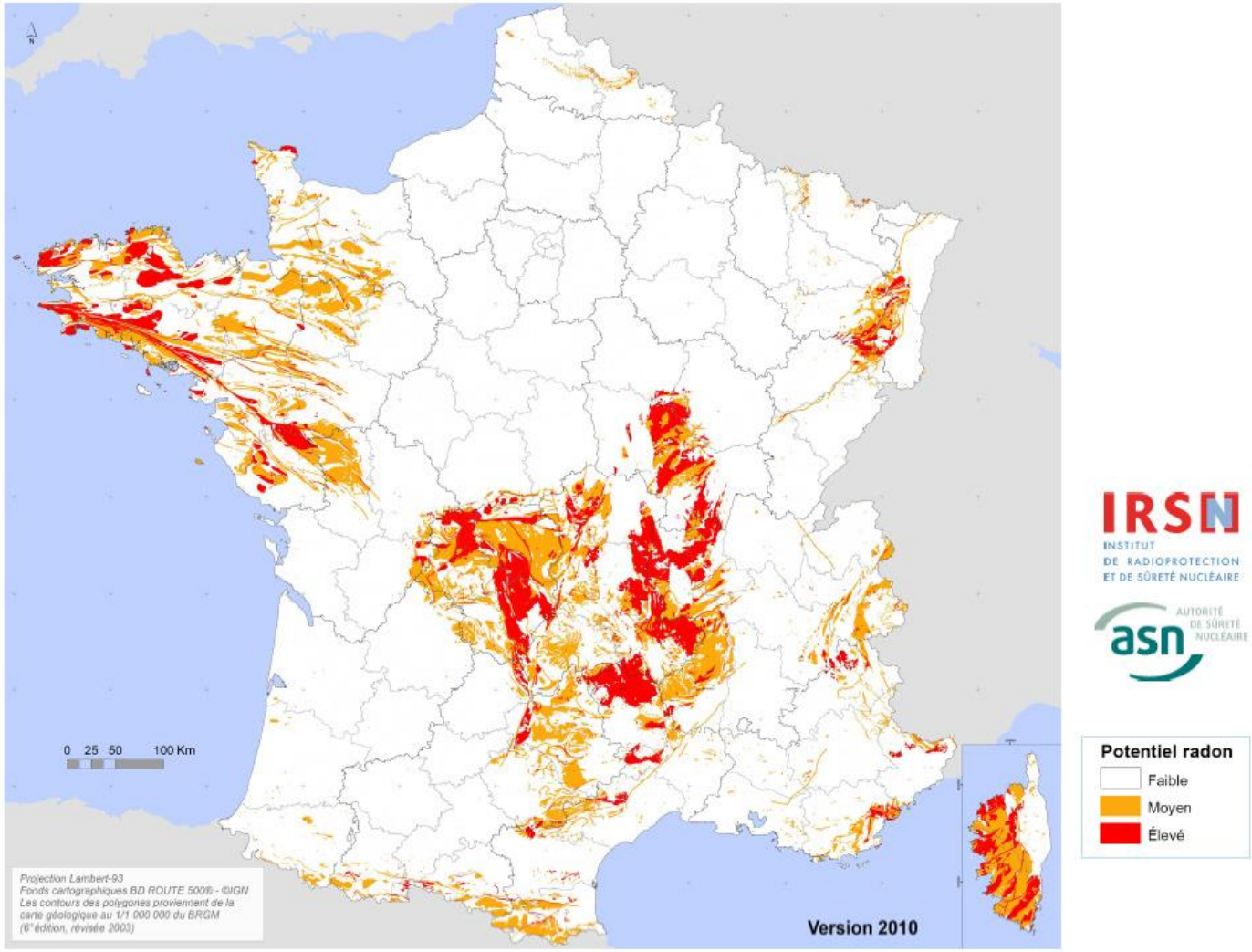


Figure 1 : Carte du potentiel radon des formations géologiques à l'échelle 1:1 000 000, version 2010

http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/4-cartographie-potentiel-radon-commune.aspx#.VXXPrRejyVU

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

Qu'est ce que c'est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l'exposition de la population française ?
Campagne de mesure 2014/2016 en Finistère

II – RÉGLEMENTATION RADON

III - LA REMÉDIATION DANS L'HABITAT

Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

Campagne de mesure du radon 2014/2016 en Finistère

La distribution

	Nbe dosimètres mesurés	<300 Bq/m3	de 300 à 1000	> 1000 Bq/m3
Nbre mesures	1829	1252	447	130
Pourcentage	/	68,5%	24,4%	7,1%

Campagne de mesure du radon 2014/2016 en Finistère

Zoom sur les communes proches de Brest

	Nbe dosimètres mesurés	<300 Bq/m3	de 300 à 1000	> 1000 Bq/m3
BOHARS	11	9	2	0
BREST	124	70	27	11
GOUESNOU	6	4	2	0
GUILERS	6	4	1	0
GUIPAVAS	29	19	5	1
LE RELECQ-KERHUON	18	11	6	0
LOCMARIA-PLOUZANÉ	3	2	1	0
PLOUZANÉ	20	14	2	1
ST RENAN	19	8	5	2
Totaux	**236**	**141**	**51**	**15**
		68,12%	**24,64%**	**7,25%**

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

Qu'est ce que c'est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l'exposition de la population française ?
Campagne de mesure 2014/2016 en Finistère

II – RÉGLEMENTATION RADON

III - LA REMÉDIATION DANS L'HABITAT

Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

Le cadre réglementaire actuel

- **Article L.1333-10 du Code de la santé Publique**

  - Obligation de surveillance pour les propriétaires ou exploitants de lieux ouverts au public ou de certaines catégories d'immeubles bâtis situés dans des zones géographiques à risques pour la santé ;

  - Au-delà d'un seuil, les propriétaires ou exploitants sont tenus de mettre en oeuvre les mesures nécessaires pour réduire l'exposition et assurer la santé des personnes.

- **Décret n°2002-460 du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnements ionisants**

- Dans certaines zones à risques, les propriétaires de certains lieux ouverts au public sont tenus de faire procéder à des mesures de l'activité du radon et ses descendants ;

- Ces mesures sont réalisées par l'IRSN ou par un organisme agréé

- Un arrêté fixe la liste des départements concernés, des lieux ouverts au public concernés, les conditions de mesure, les niveaux d'activités au-delà desquels les propriétaires des locaux sont tenus de mettre en œuvre des actions correctives.

Le cadre réglementaire actuel

Arrêté du 22 juillet 2004 relatif aux modalités de gestion du risque lié au radon dans les lieux ouverts au public

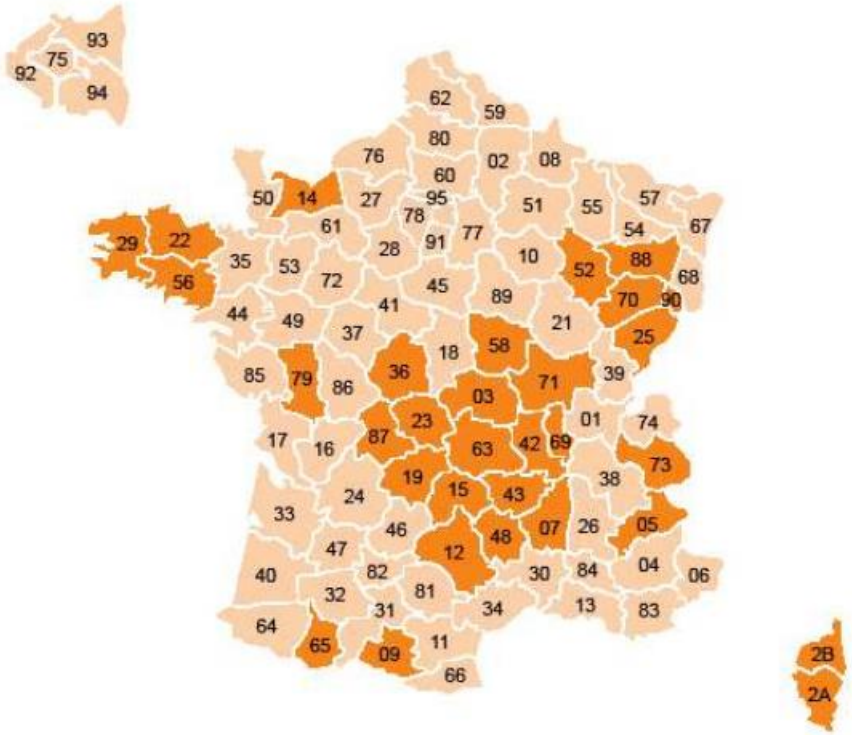
Définition des zones géographiques concernées (31 départements)

Définition des catégories de lieux ouverts au public concernés

Modalités de gestion du risque lié au radon dans un lieu ouvert au public

→ *Définition de 2 niveaux d'actions* *400 Bq/m3 et 1000 Bq/m3*

Les bâtiments concernés



Etablissements d'enseignement

Etablissements sanitaires et sociaux

Etablissements thermaux

Etablissements pénitentiaires

Réglementation dans l'habitat

- Il n'existe pas de réglementation en France mais des valeurs guides sont préconisées 300 et 1 000 Bq/m3.

- Dans le PRSE* Bretagne 2011/2017, la gestion du risque sanitaire lié à l'exposition au radon est l'une des actions prioritaires, qui a conduit aux campagnes de mesure dans l'habitat :

  - CLCV / Concarneau Cornouaille Agglomération (2011/2014)
  - ARS / Département du Finistère (2014/2015/2016)

- Dans le PRSE 3, 2017-2021 : une des actions est la réduction de l'exposition des Bretons au radon.

PRSE : Plan Régional Santé Environnement de l'ARS de Bretagne

Évolution règlementaire en 2016

L’ordonnance n° 2016-128 du 10 février 2016

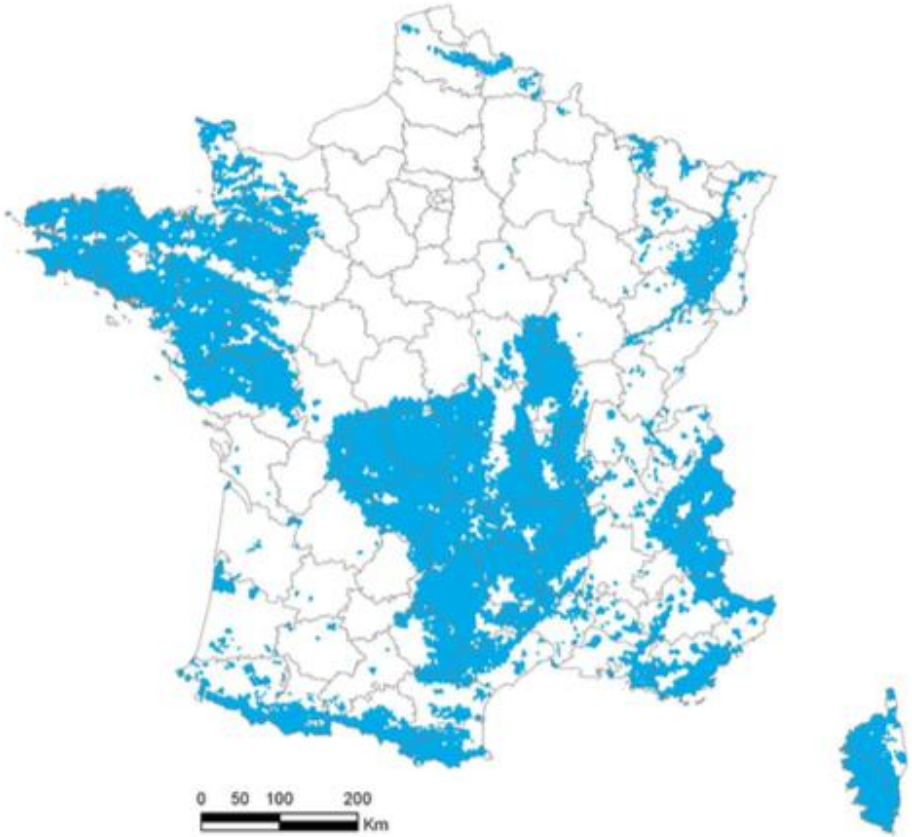
- Code de l'environnement (art. L. 125-5) : obligation d'informer les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des "zones à potentiel radon" par le vendeur ou le bailleur de l'existence de ces risques.

Évolution règlementaire 2017/2018

- *Fixation d'un niveau de référence de 300 Bq/m3 pour tous les immeubles bâtis*
- *Définition de 3 zones à potentiel radon*
- *Répartition des communes dans les 3 zones*

Évolution règlementaire prévisible en 2017 …???

Carte représente en bleu les communes concernées par un potentiel radon moyen et/ou élevé sur au moins une partie de leur surface.



http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/4-cartographie-potentiel-radon-commune.aspx#.V15VHY5uFVp

SOMMAIRE

I - GÉNÉRALITÉS SUR LE RADON

Qu'est ce que c'est ?
Où le trouve-t-on ?
Quels sont les risques sanitaires ?
Comment le mesurer ?
Quelle est l'exposition de la population française ?
Campagne de mesure 2014/2016 en Finistère

II – RÉGLEMENTATION RADON

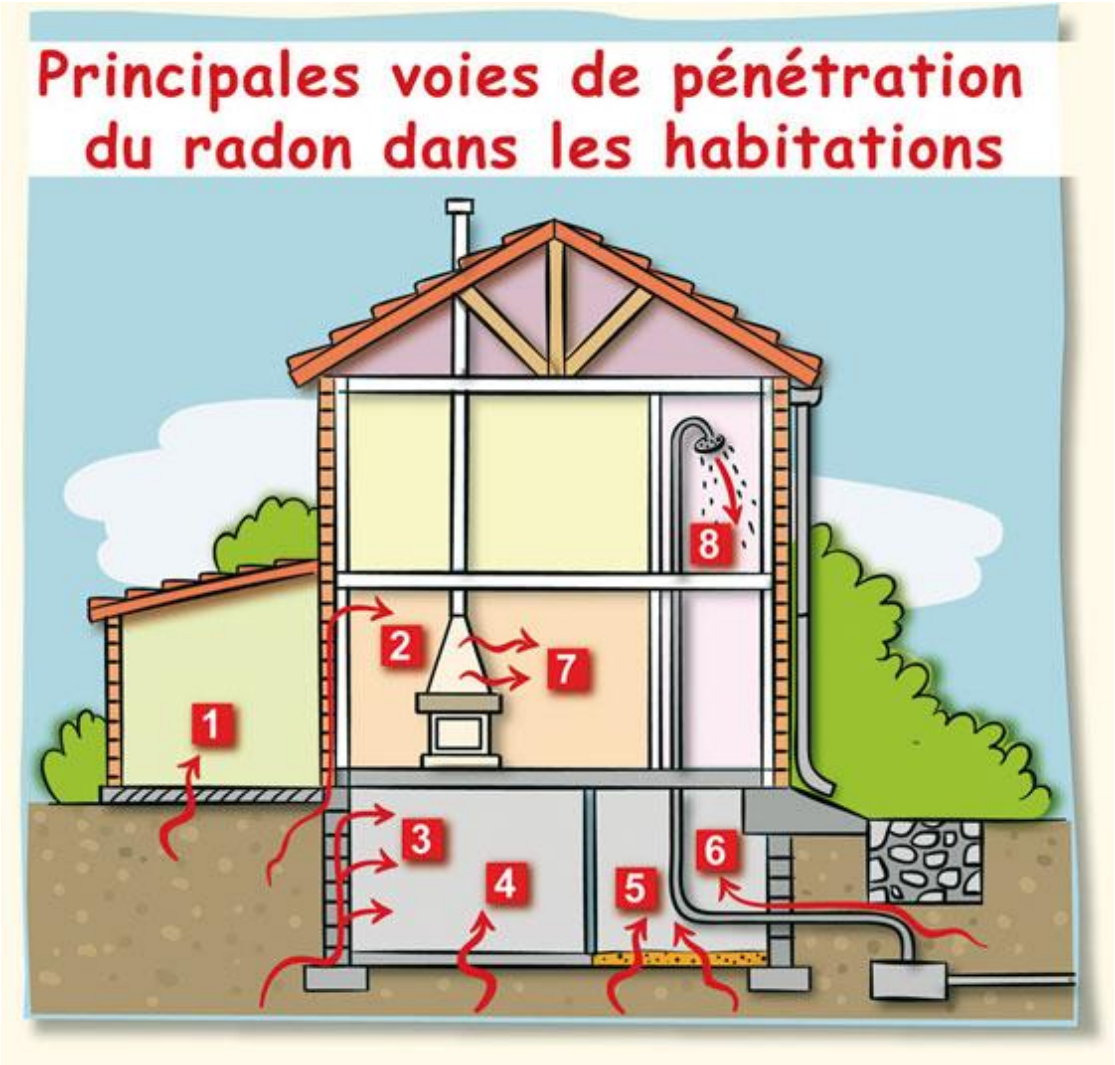
III - LA REMÉDIATION DANS L'HABITAT

Le radon dans un bâtiment
Les techniques de remédiation

On peut AGIR sur le RADON

dans un BÂTIMENT

L’entrée du radon dans les bâtiments



Origine principale :

Le sol sous le bâtiment

L'entrée du radon dans les bâtiments

Quelques exemples

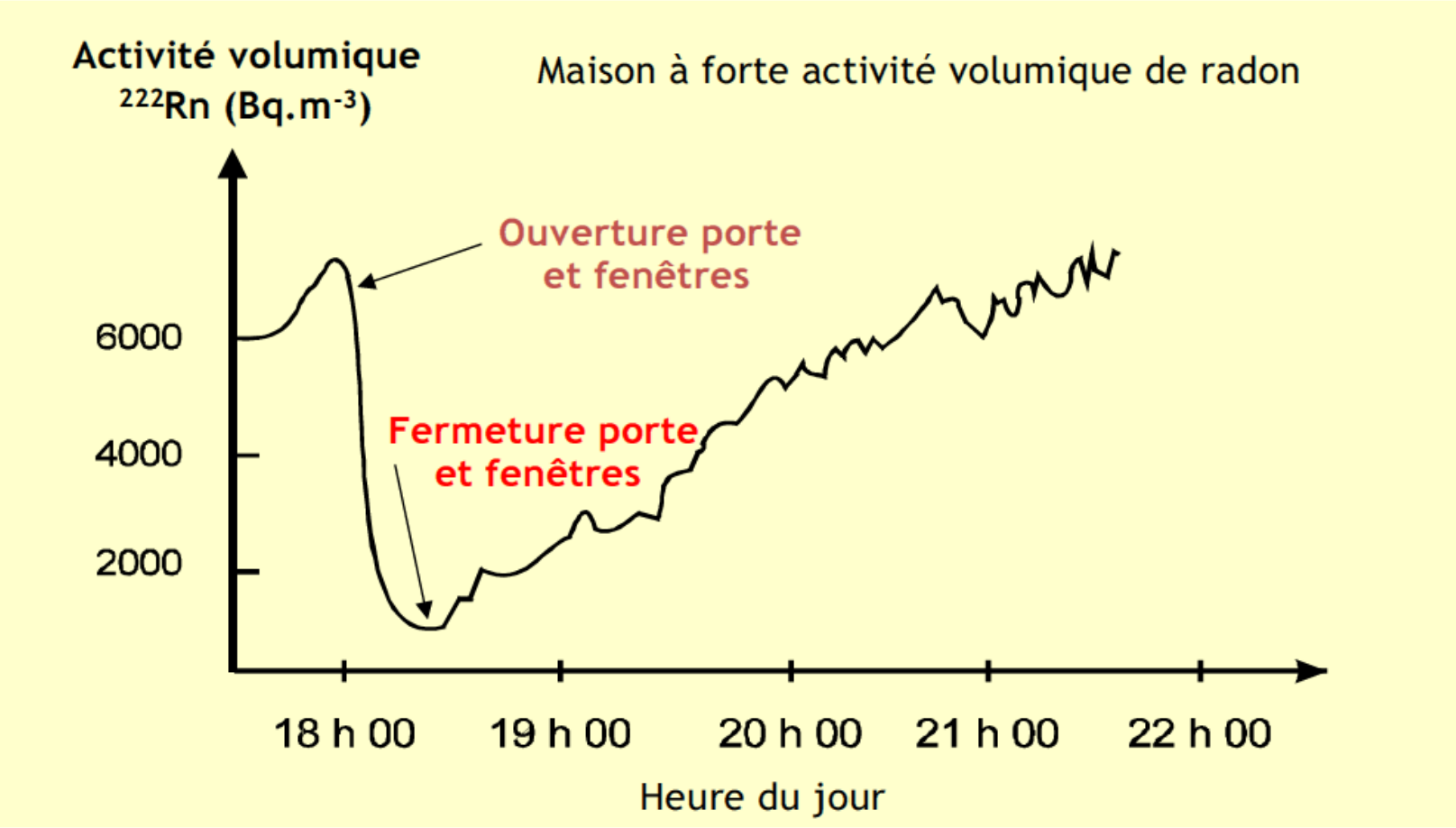
Repérage des voies d'entrée du radon

LA REMÉDIATION

- **En diluant la concentration en radon dans le bâtiment**
  - **Aération naturelle**
  - **Ventilation mécanique**

- **En empêchant le radon d'entrer dans le bâtiment**

Aération naturelle



Les règles de ventilation

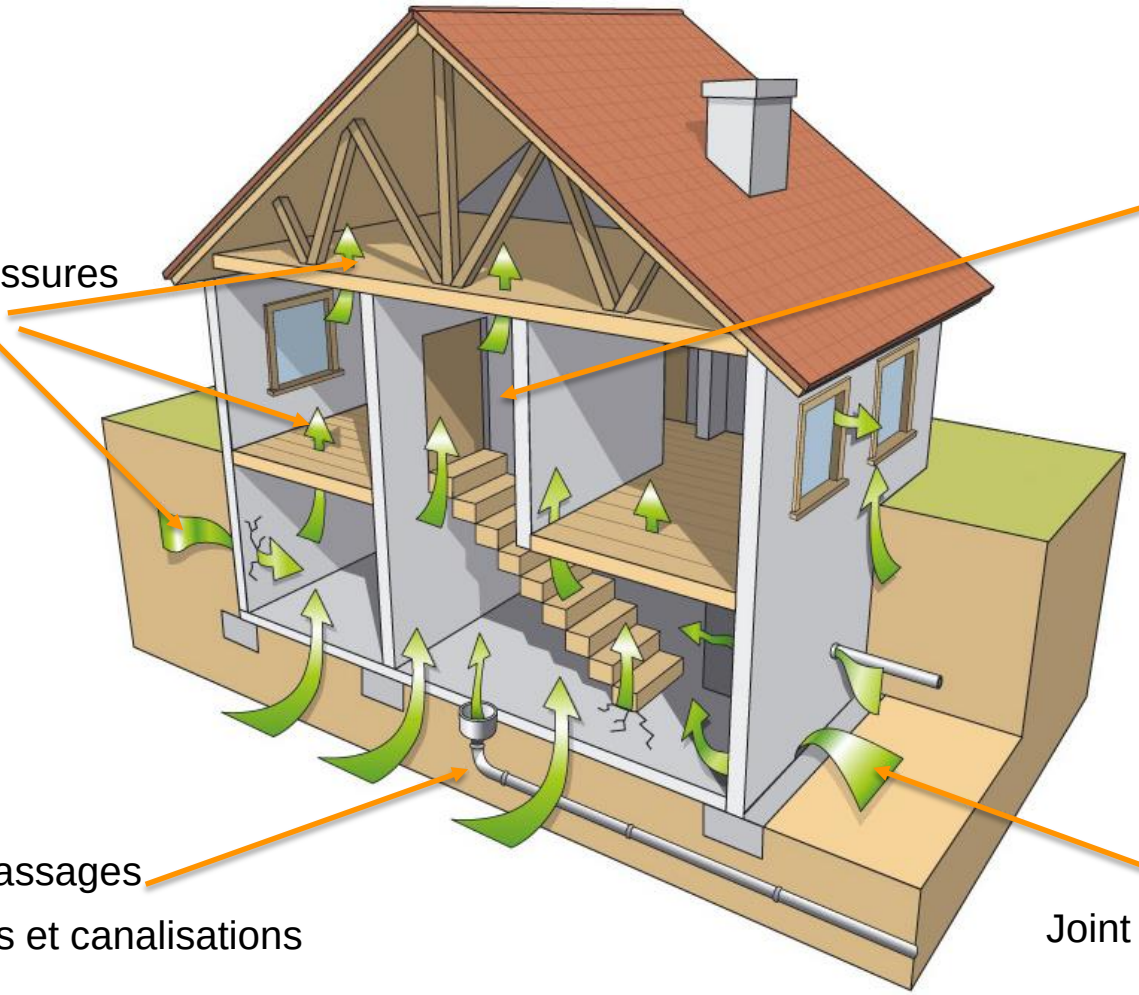
- Logements entre 1937 et 1958 :
  - *aération par pièces séparées*
- Logements construits entre 1955 et 1958 :
  - *ventilation par balayage partiel*
- Logements construits entre 1959 et 1969 :
  - *ventilation générale et permanente*
- Les arrêtés de mars 1982 et avril 1983 définissent les volumes d'air **minimaux** à mettre en oeuvre
- DTU 68.x et norme XP50-410

LA REMÉDIATION

- En diluant la concentration en radon dans le bâtiment
  - Aération naturelle
  - Ventilation mécanique

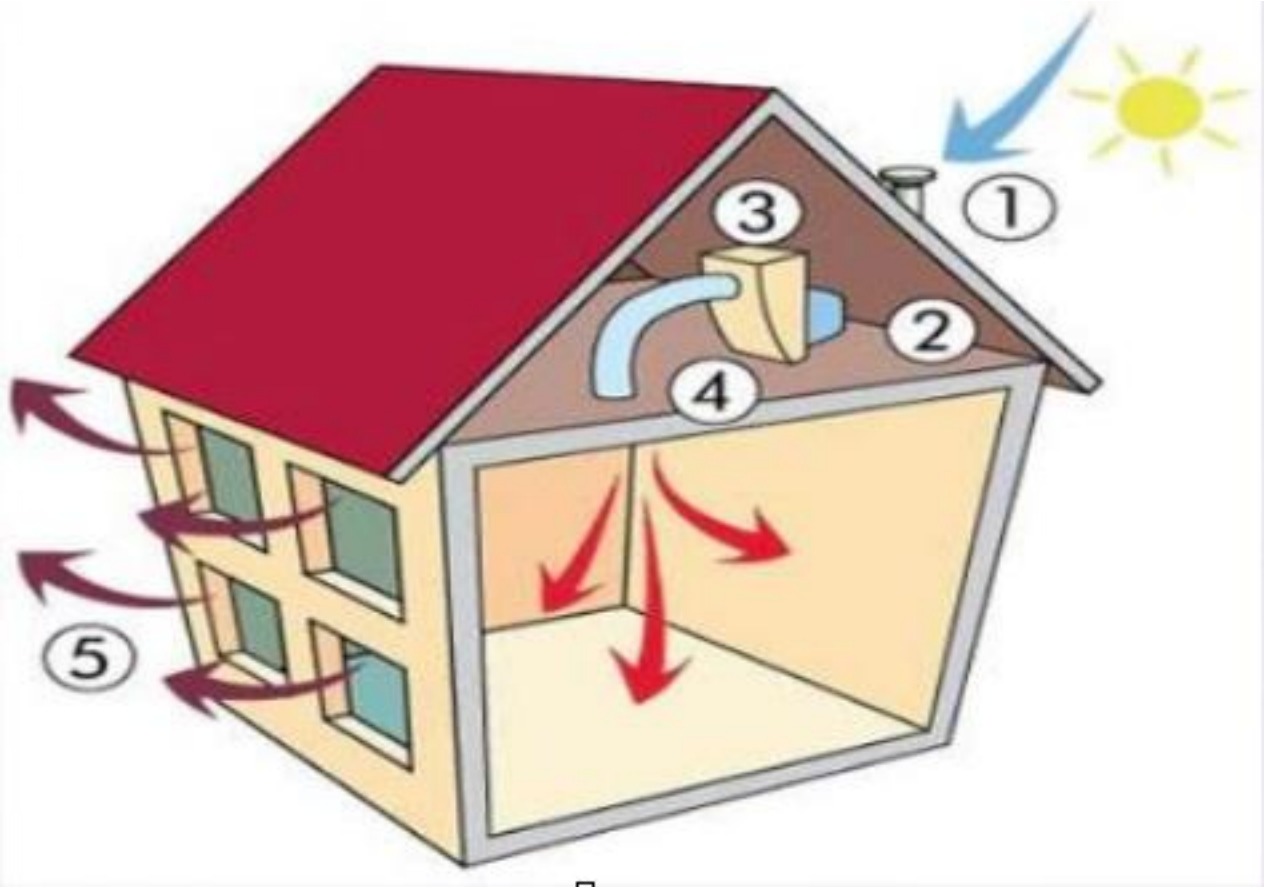
- En empêchant le radon d'entrer dans le bâtiment
  - **Étanchement**
  - **Mise en surpression du volume habité**
  - **Mise en dépression du sol sous-jacent à la construction.**

Étanchement des voies d'entrée du radon

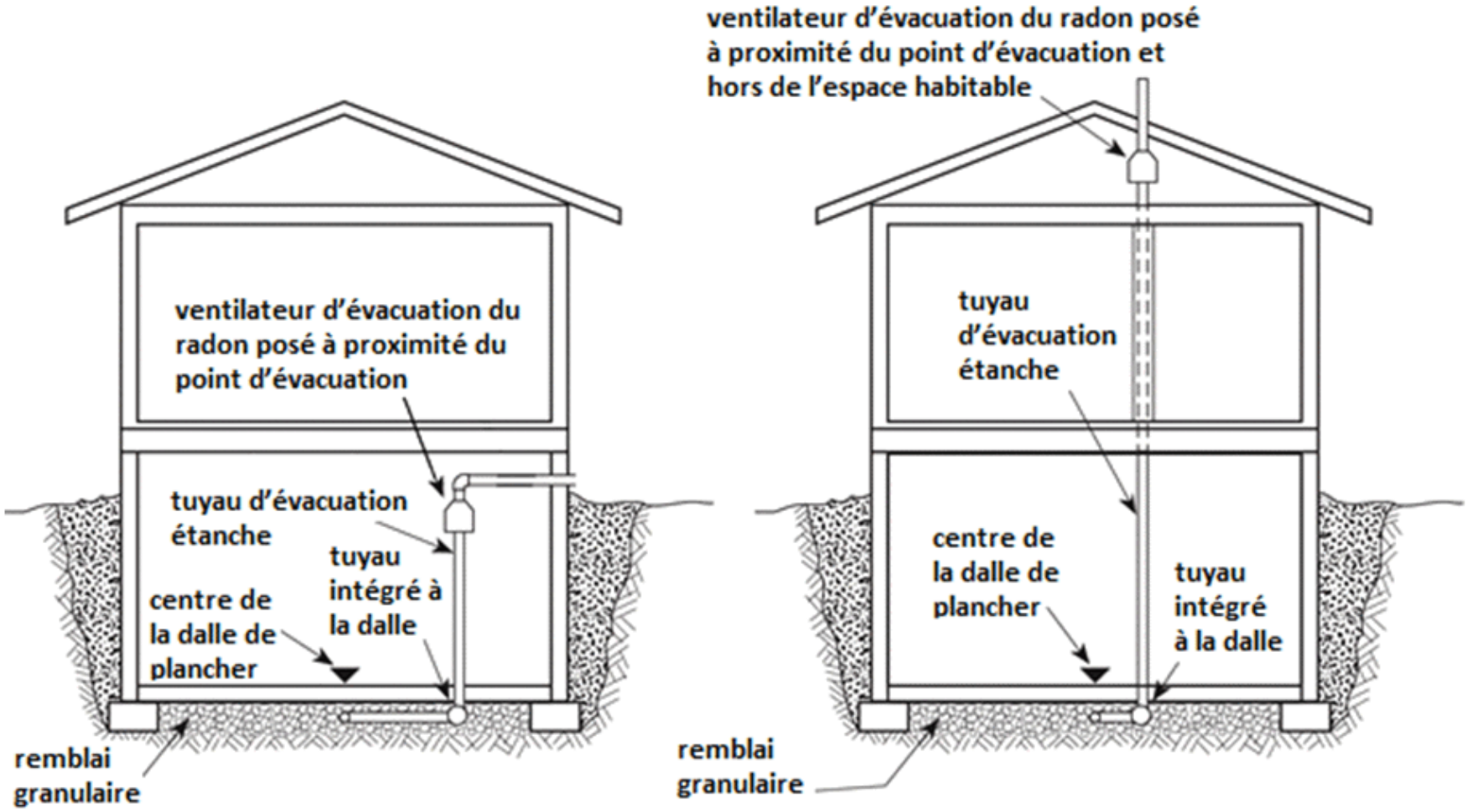


Mise en surpression du volume habité

Principe général



Mise en dépression du sol du bâtiment

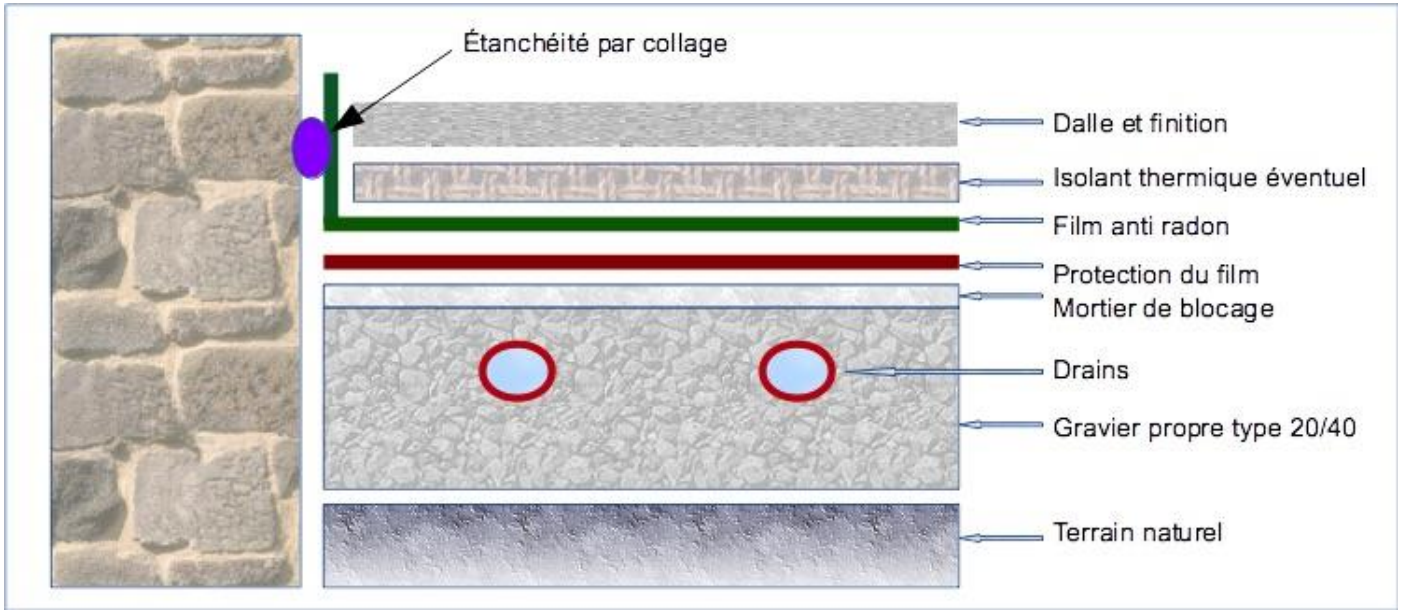


En construction neuve ou réhabilitation lourde

Exemple de drain ventilé

Exemple de vide sanitaire

En construction neuve ou réhabilitation lourde



Coupe de principe d'une dalle ventilée

En conclusion

- Le radon est l'un des gaz qui polluent l'air intérieur,
- Il a des effets nocifs avérés sur la santé,
- Le radon est davantage présent aujourd'hui qu'hier,
- **Il faut et on peut s'en protéger :**
  - **En sensibilisant la population**
    - **par la mesure,**
    - **en informant sur le renouvellement hygiénique de l'air,**
  - En formant des professionnels du bâtiment pour y remédier,
- Dans le neuf ou en cas de rénovation lourde, privilégier :
  - Le vide-sanitaire
  - Ou le hérisson ventilé.

Mme NOYON Claudine

Tél : 02 98 64 50 85

Mél : claudine.noyon@ars.sante.fr

Pour consulter notre site

http://www.approche-ecohabitat.org

Pour consulter la liste des fournisseurs de dosimètres

http://www.approche-ecohabitat.org/nos-actions/operation-radon

Audrey LE DUIGOU

Chargée de mission

Tel : 06 60 69 19 50

Novembre
mois de la sensibilisation
au RADON