

## Le radon dans les bâtiments



Guide pour la remédiation dans les constructions existantes et la prévention dans les constructions neuves

- Diagnostic technique
- Techniques de remédiation et de prévention
- Exemples de mise en œuvre

### **Avertissement**

*Le présent guide ne se substitue en aucun cas aux textes de référence, qu'ils soient réglementaires (lois, décrets, arrêtés...), normatifs (normes, DTU ou règles de calcul) ou codificatifs (Avis Techniques, « CPT »...) qui doivent être consultés.*

*Le CSTB décline toute responsabilité quant aux conséquences directes ou indirectes de toute nature qui pourraient résulter de toute interprétation erronée du contenu du présent guide.*

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de copie (3, rue Hautefeuille, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1<sup>er</sup> juillet 1992 - art. L 122-4 et L 122-5 et Code Pénal art. 425).

# Sommaire

<b>Textes de références</b> .....	3	<b>Prévention dans les constructions neuves</b> .....	55
<b>Le radon dans les bâtiments</b> .....	9	1. Principes des solutions à mettre en œuvre ..	55
1. Généralités.....	9	1.1 Premières préconisations .....	55
2. Mécanismes d'entrée.....	11	1.2 Ventilation du bâtiment.....	55
2.1 Transport convectif.....	11	1.3 Système de dépressurisation du sol (SDS) ....	57
2.2 Transport diffusif.....	12	1.4 Ventilation du vide sanitaire .....	59
3. Principes et types de solutions.....	12	2. <b>Détail des options techniques à mettre en œuvre</b> .....	59
4. Approche pour les bâtiments existants .....	13	2.1 Dimensionnement du système de dépressurisation du sol (SDS).....	59
5. Approche pour les bâtiments neufs .....	13	2.2 Intégration des membranes anti-radon dans les soubassements.....	61
<b>Remédiation dans les constructions existantes</b> ...	17	<b>Caractéristiques des produits et systèmes</b> .....	71
1. <b>Techniques de remédiation</b> .....	17	1. <b>Membranes</b> .....	71
1.1 Étanchement de l'interface sol/bâtiment .....	17	1.1 Caractéristiques.....	71
1.2 Traitement des soubassements .....	22	1.2 Mise en œuvre.....	71
1.3 Ventilation du bâtiment.....	29	1.3 Membranes et risques de condensation .....	72
2. <b>Diagnostic technique du bâtiment</b> .....	32	2. <b>Ventilateurs</b> .....	72
2.1 Synthèse diagnostic technique du bâtiment.....	32	2.1 Caractéristiques.....	72
2.2 Informations préalables à la visite .....	33	2.2 Mise en œuvre.....	74
2.3 Visite sur site.....	37	2.3 Isolation acoustique .....	75
2.4 Mesures complémentaires de radon.....	42	3. <b>Produits d'étanchéité</b> .....	76
2.5 Faisabilité et dimensionnement du système de dépressurisation des sols (SDS).....	42	<b>Compatibilité des solutions avec les règles existantes</b> .....	79
3. <b>Aide au choix de techniques de remédiation</b> .....	43	1. <b>Limiter la surface d'échange sol/bâtiment</b> ..	79
3.1 Introduction.....	43	2. <b>Étancher l'interface sol/bâtiment</b> .....	79
3.2 Synthèse d'aide au choix de solutions techniques.....	45	2.1 Cuvelage .....	79
3.3 Étanchement de l'interface sol/bâtiment .....	46	2.2 Barrière d'imperméabilisation .....	80
3.4 Système de dépressurisation des sols (SDS)....	47	3. <b>Mise en dépression ou ventilation du soubassement</b> .....	80
3.5 Ventilation du vide sanitaire .....	48	3.1 Pertes énergétiques et risque de gel .....	80
3.6 Caves.....	48	3.2 Risque de refoulement d'appareils à combustion .....	81
3.7 Ventilation du bâtiment.....	49	4. <b>Mise en surpression du volume habité</b> .....	81
3.8 Utilisation du système de drainage .....	50	5. <b>Construction en zone sismique</b> .....	81
3.9 Exemples d'efficacité de solution.....	50	6. <b>Efficacité et pérennité d'une technique de prévention</b> .....	82
		7. <b>Radon et bâtiment à faible consommation d'énergie</b> .....	82

<b>Annexe A : Types d'interfaces sol/bâtiment</b> .....	85	<b>Annexe C : Test de faisabilité et de dimensionnement du système de dépressurisation du sol (SDS)</b> .....	107
1. Fondation et drainage .....	85	1. Test de faisabilité et de dimensionnement.....	107
2. Interfaces sol/plancher .....	85	1.1 Dallage sur terre-plein.....	109
2.1 Dallage indépendant sur terre-plein .....	85	1.2 Dalle sur vide sanitaire, cave, mur enterré... ..	109
2.2 Dalle sur vide sanitaire .....	86	1.3 Soubassement mixte .....	110
2.3 Dalle portée coulée sur terre-plein .....	87	2. Renouvellement d'air et dépression dans un bâtiment .....	110
2.4 Radier .....	88	3. Estimation de la dépression d'un bâtiment .....	111
2.5 Sous-sol .....	88	<b>Annexe D : Exemple de mise en œuvre de SDS</b> .....	115
<b>Annexe B : Ventilation des bâtiments</b> .....	91	<b>Annexe E : Exemples de remédiation</b> .....	121
1. Principes de ventilation .....	91	1. École primaire – Cas A.....	121
1.1 Ventilation par pièce séparée.....	91	2. École primaire – Cas B.....	125
1.2 Ventilation par balayage.....	91	3. École maternelle – Cas C.....	127
2. Systèmes de ventilation.....	92	4. Maison individuelle – Cas D.....	130
2.1 Aération.....	92	5. Centre polyvalent – Cas E .....	136
2.2 Ventilation naturelle .....	93	6. École maternelle – Cas F .....	143
2.3 Ventilation mécanique simple flux par extraction .....	93	7. Ensemble de studios mitoyens – Cas G .....	150
2.4 Ventilation mécanique simple flux par insufflation .....	95	8. École – Cas H.....	158
2.5 Ventilation mécanique double flux.....	95	<b>Liens utiles</b> .....	163
2.6 Ventilation hybride .....	96		
2.7 Climatisation .....	96		
3. Système de ventilation et perméabilité à l'air du bâtiment.....	96		
4. Audit de ventilation du bâtiment .....	97		
4.1 Généralités.....	97		
4.2 Description globale du bâtiment .....	99		
4.3 Caractérisation de la perméabilité à l'air du bâtiment.....	99		
4.4 Caractérisation du système de ventilation et autres composants .....	101		
4.5 Évaluation globale du renouvellement d'air.....	102		
4.6 Questionnaire de comportement.....	103		