



La protection du bâtiment contre le radon : quelles techniques à disposition, en réhabilitation, en bâtiment neuf ?

Bernard Collignan

Journée technique à destination des professionnels.
Le radon dans les bâtiments.
17 octobre 2014, Limoges

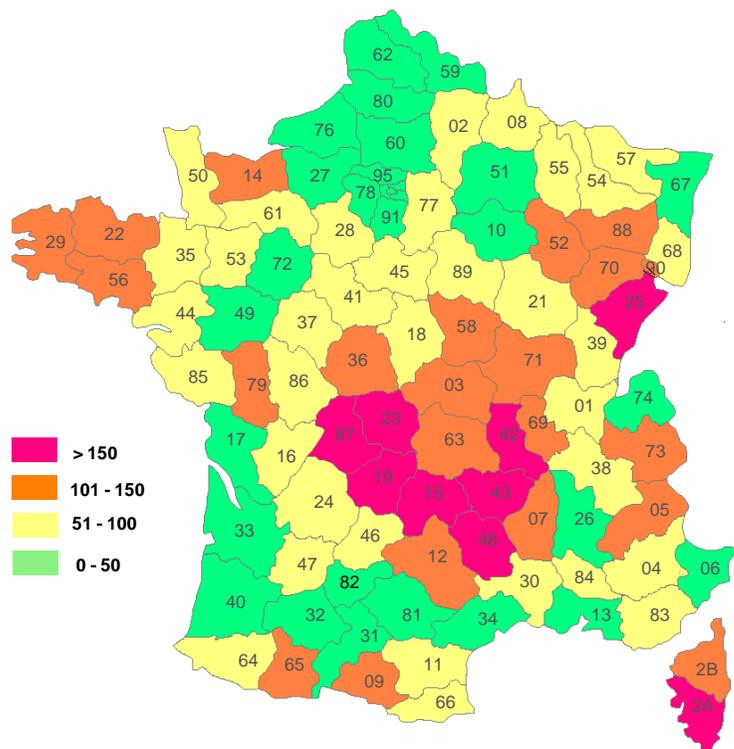
Le radon dans les bâtiments

Sommaire

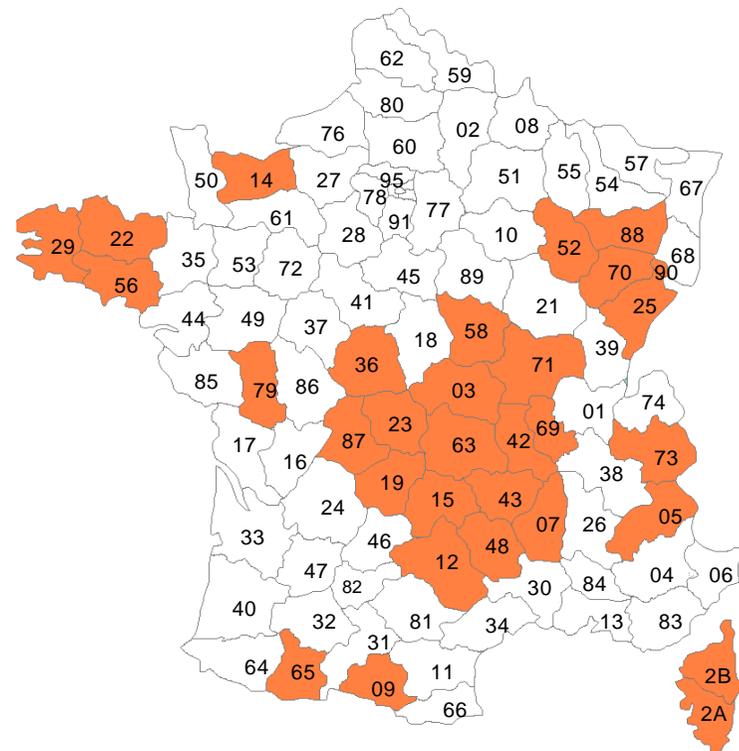
- **Position du problème**
- **Principe des solutions**
- **Adaptation à la construction neuve**
- **Adaptation à la construction existante**
- **Considérations sur le diagnostic technique du Bâtiment**

Le radon dans les bâtiments

Risque sanitaire lié à l'exposition au radon : cancer du poumon

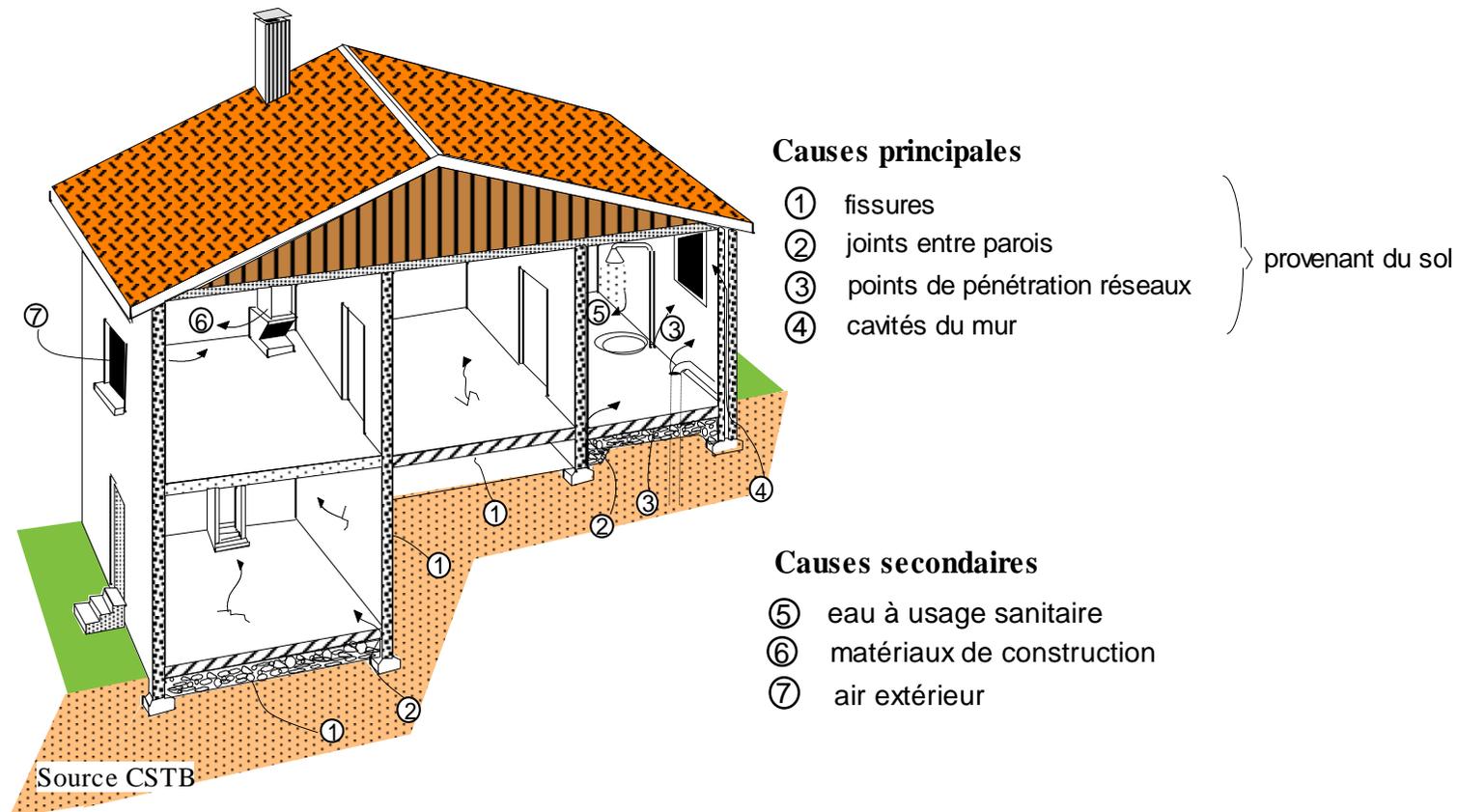


Moyenne départementale des activités volumiques du radon dans l'air des habitations (en Bq/m³)
Source IRSN.

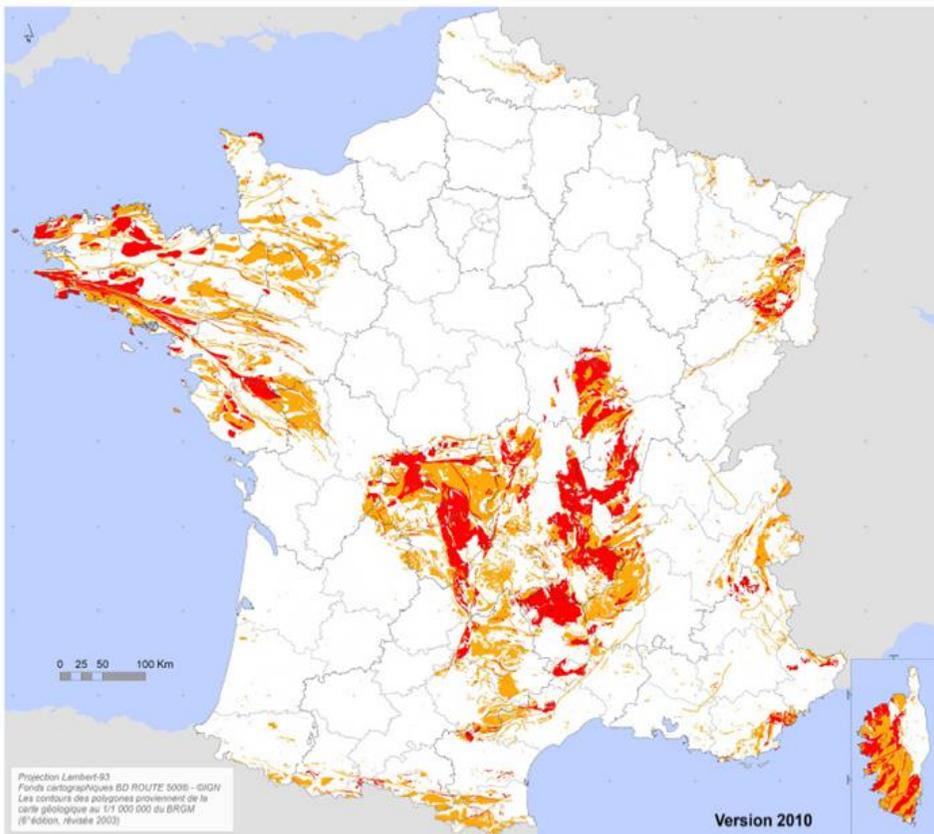


Carte réglementaire actuelle des zones prioritaires

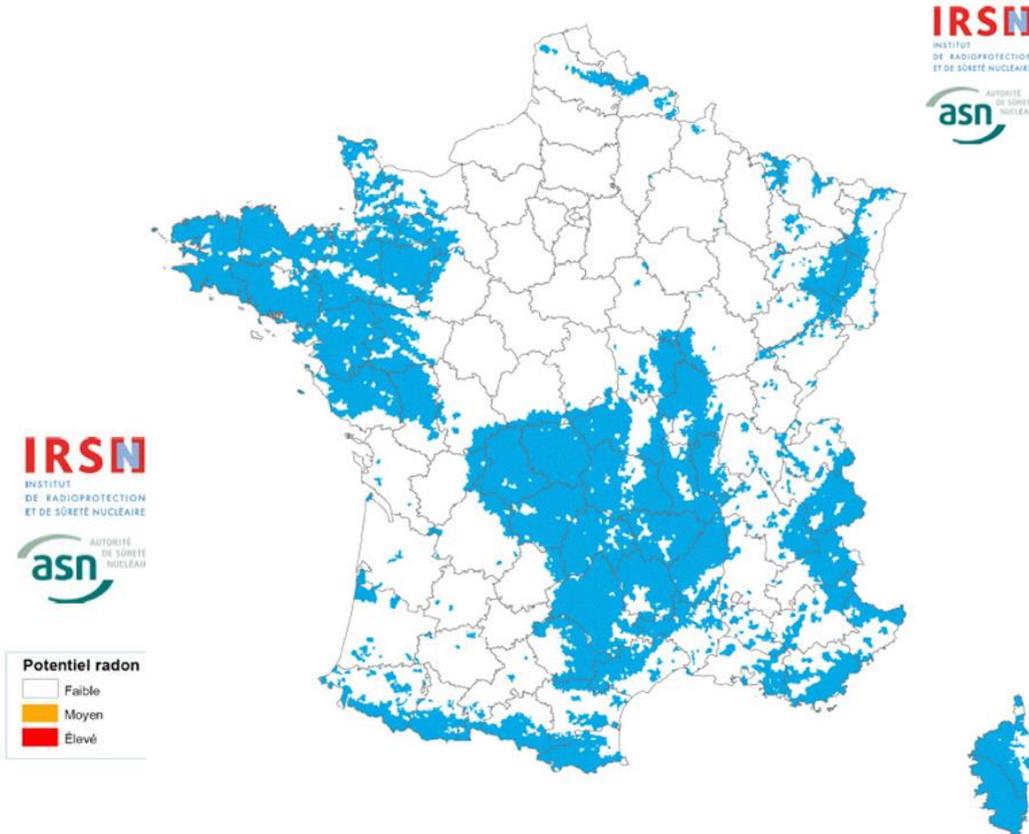
Présence de radon dans un bâtiment



Cartographie IRSN sur le potentiel des sols



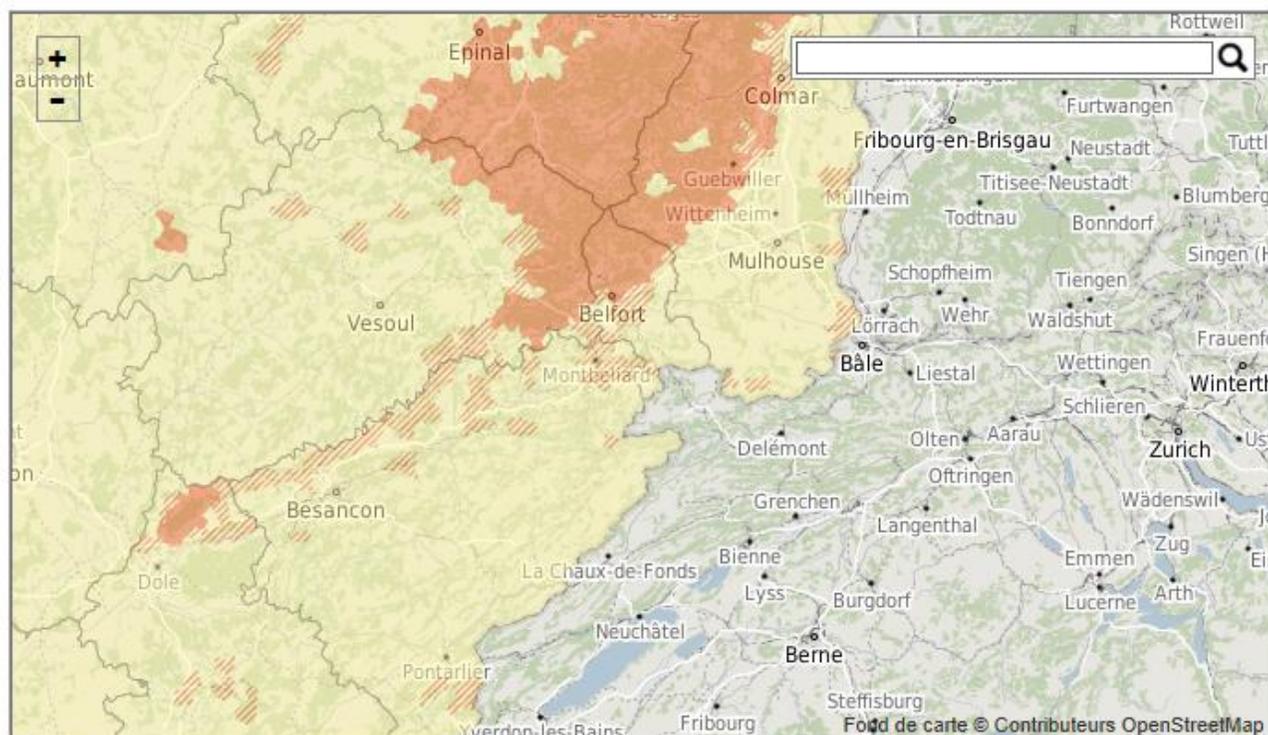
Potentiel radon des formations géologiques



Communes concernées par un potentiel radon moyen et/ou élevé

Cartographie IRSN sur le potentiel des sols

Connaître le potentiel radon de sa commune :

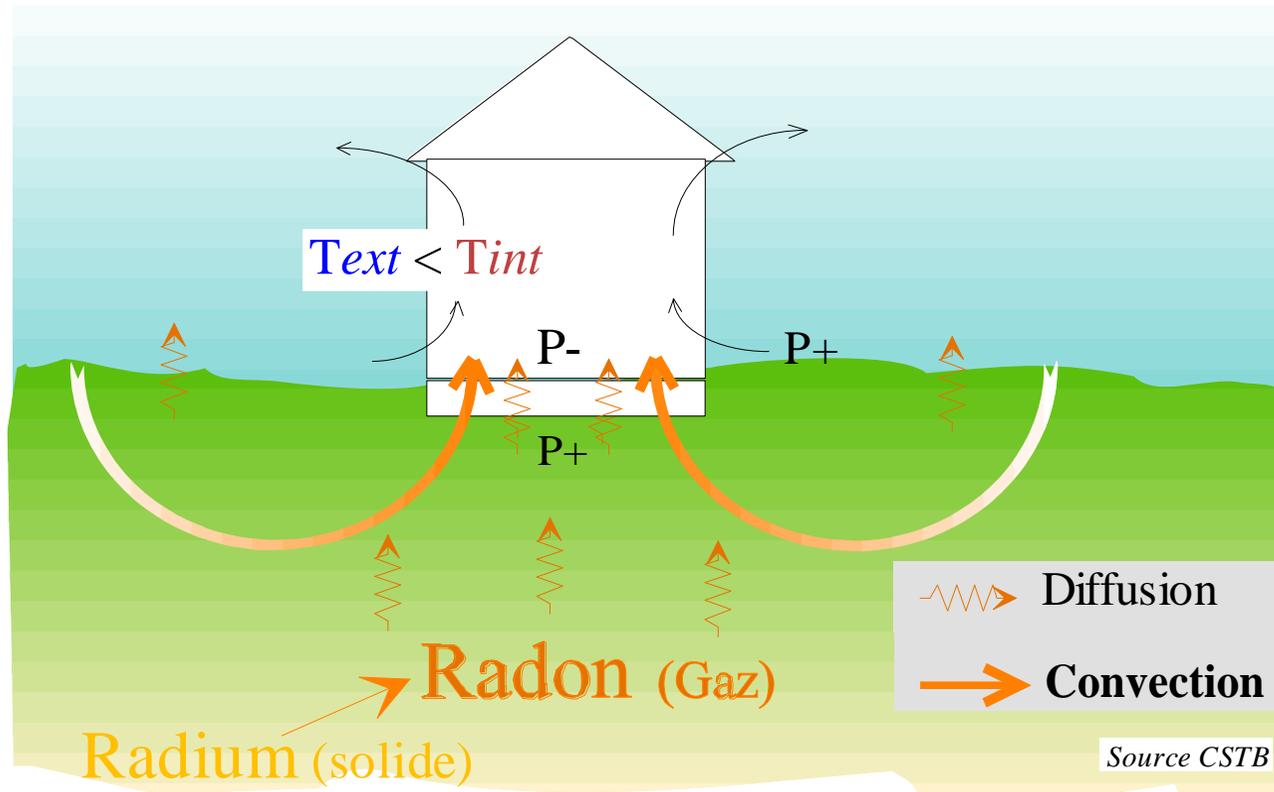


 Potentiel moyen à élevé

 Potentiel faible mais facteurs géologiques susceptibles de faciliter les transferts

→ <http://www.irsn.fr/>

Mécanismes d'entrée du radon dans un bâtiment



Mécanismes d'entrée dans un bâtiment :

⇨ Diffusion, liée à la différence de concentration

⇨ **convection**, liée à la dépression du bâtiment

Principe de protection des bâtiments

Deux principes :

- **Empêcher le radon de rentrer dans le bâtiment**
- **Diluer la concentration en radon dans le bâtiment**

Trois familles de solutions :

- **Etanchement de l'interface sol-bâtiment**
- **Traitement des volumes habités**
- **Traitement des soubassements**

Adaptation à la construction neuve

Intégration des mesures dès la conception du bâtiment

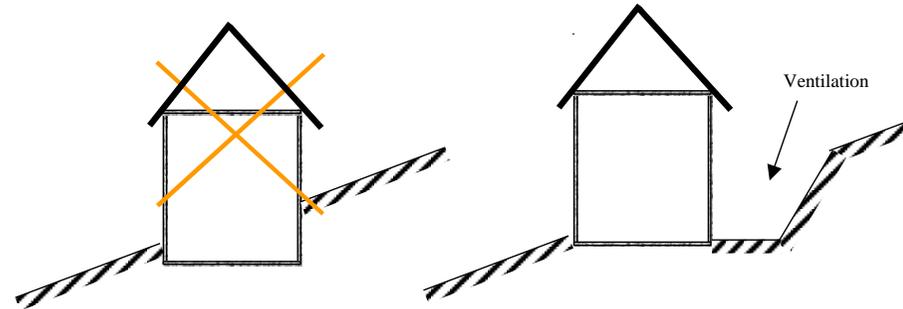
- **Bonne efficacité, coût marginal**

Mesures « passives » ou de bonnes pratiques

Mesures « actives » ou spécifiques

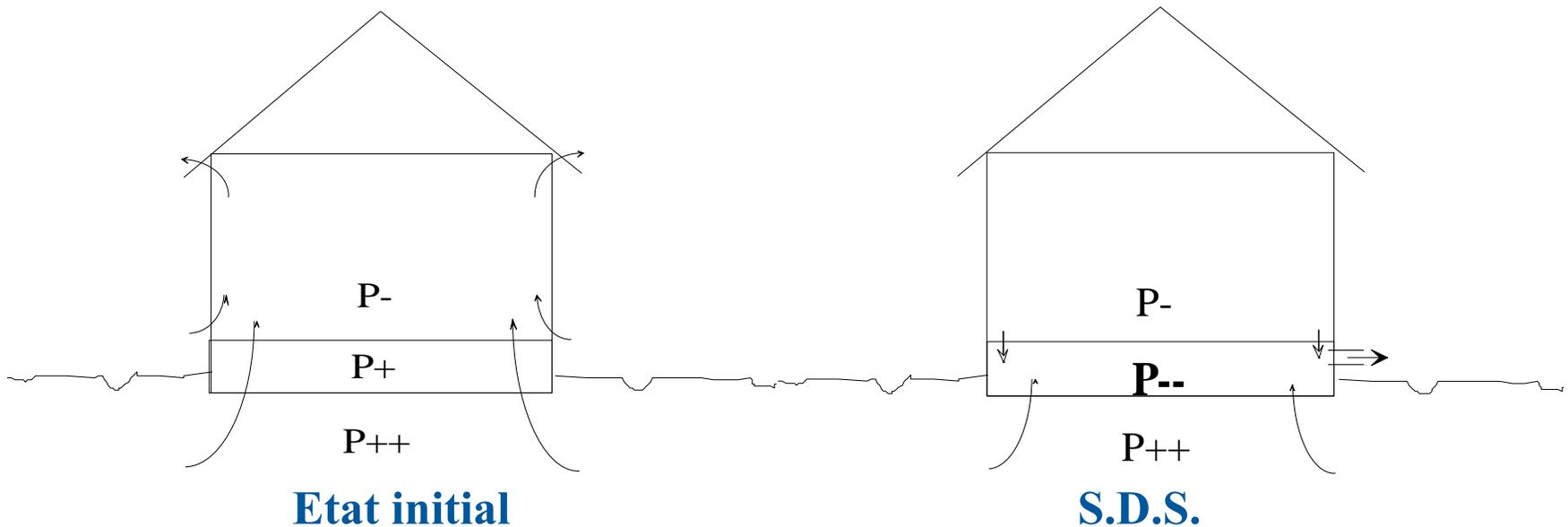
Mesures « passives » ou de bonnes pratiques

- **Eviter les remblais et sous-sols**
- **Ventiler correctement le bâtiment**
- **Limiter les points d'entrée VRD sol/bâtiment (canalisations, réseaux électriques, trappes ...)**
- **Etancher l'interface sol/bâtiment et les points de pénétration**
- **Prévenir la fissuration des dalles**
- **Limiter la dépression bâtiment/sol (configuration, systèmes, ...)**



Mesures « actives » ou spécifiques

Principe du Système de mise en Dépression du Sol (S.D.S.) sous le bâtiment



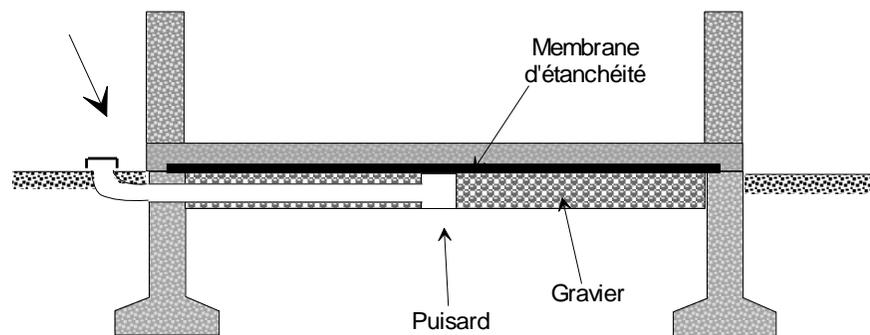
Mettre le soubassement en dépression au plus faible débit

→ étanchéement adapté du soubassement

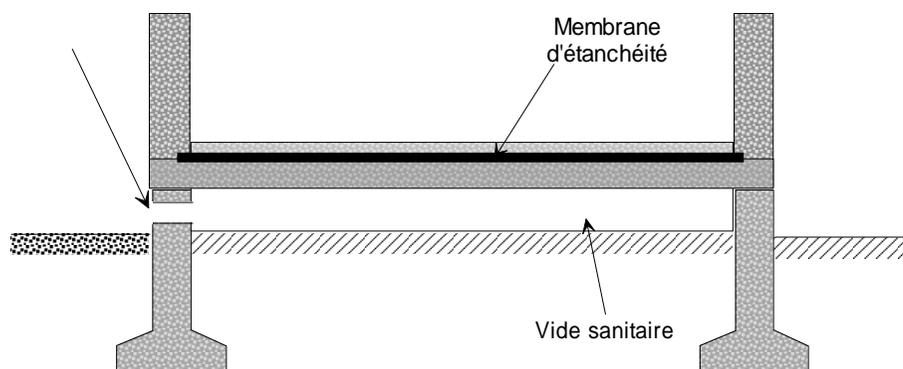
Mesures « actives » ou spécifiques

Mise en œuvre du Système de mise en Dépression du Sol (S.D.S.)

Réservation extérieure
pour une dépressurisation ultérieure éventuelle



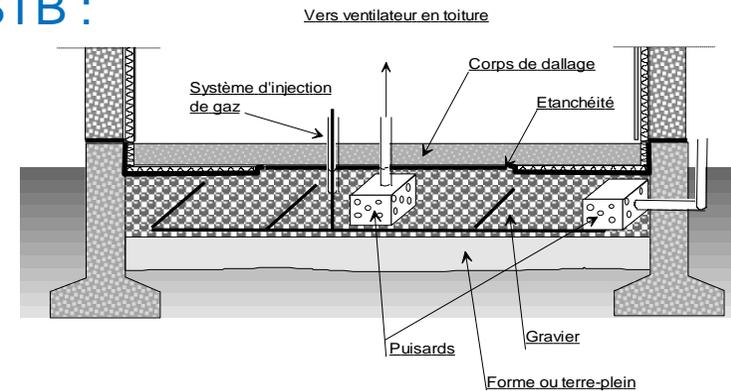
Réservation extérieure
pour une dépressurisation ultérieure éventuelle



Cas du dallage sur terre-plein et du vide sanitaire Etanchement et réservation pour SDS

Exemple de mise en œuvre

Intégration d'un SDS dans une Maison Expérimentale du CSTB :



Exemple de mise en œuvre de membrane et d'ancrage aux fondations

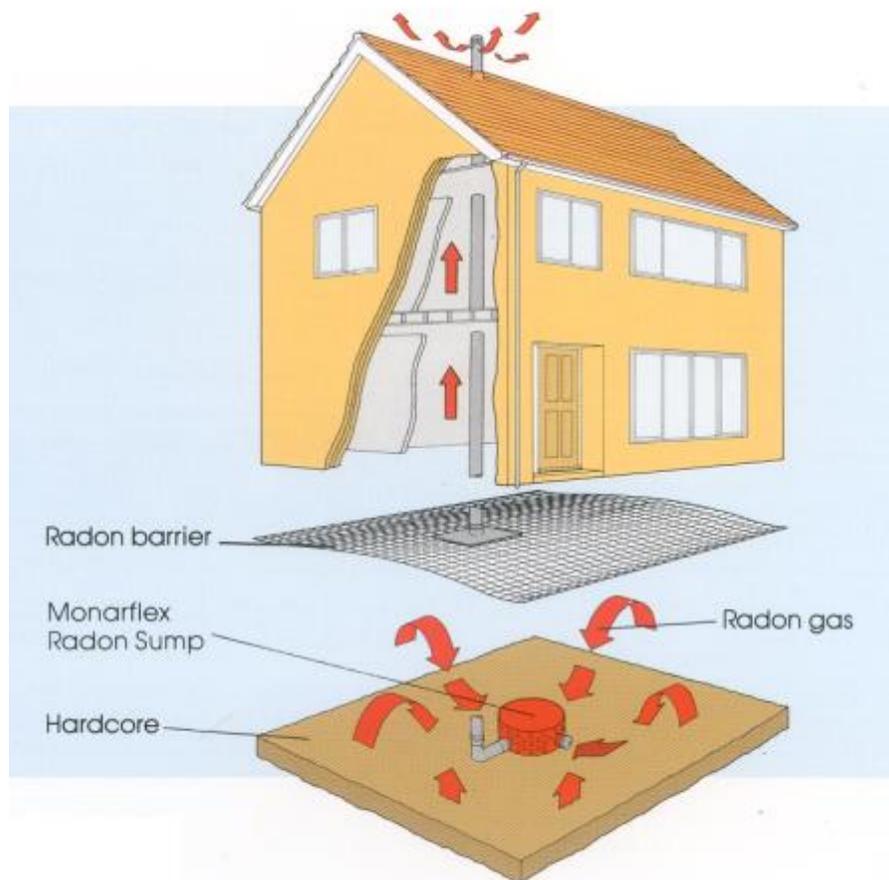
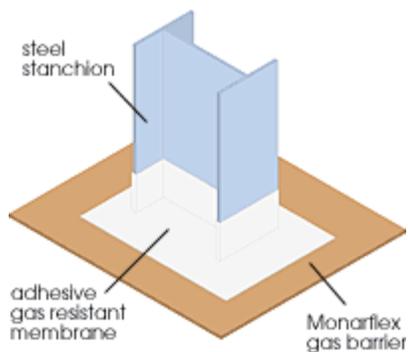
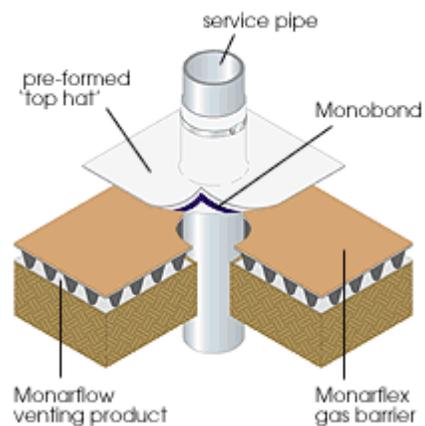


Traitement des points singuliers



Point d'extraction extérieur avant remblaiement

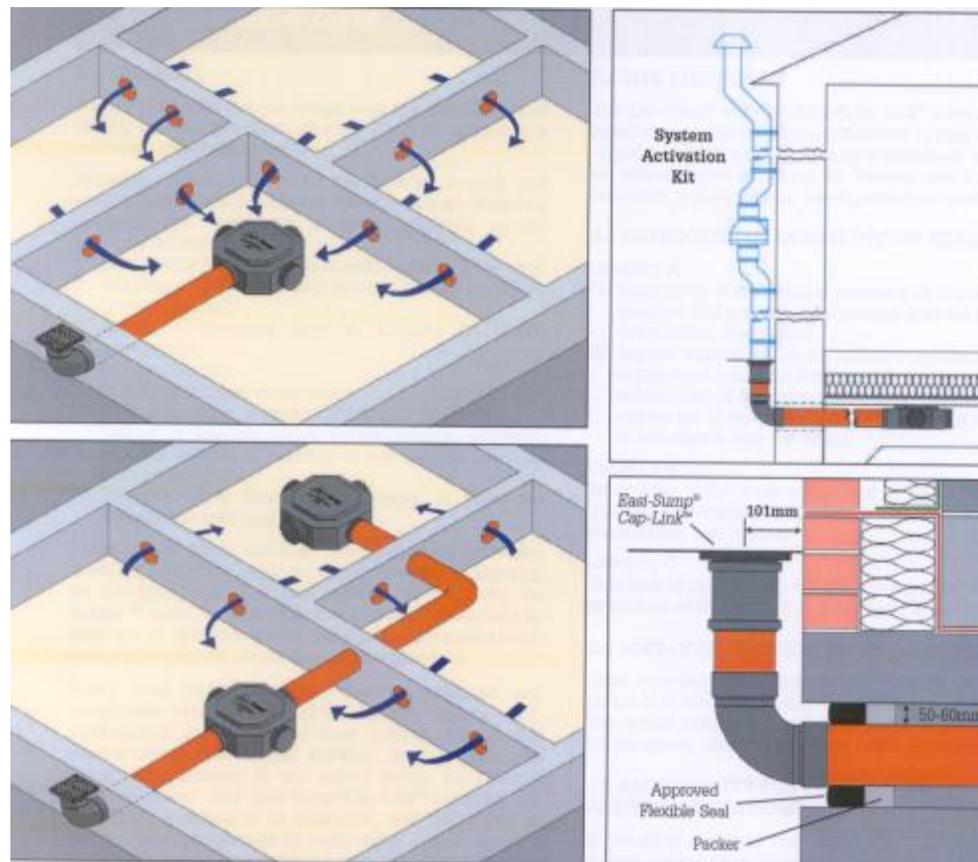
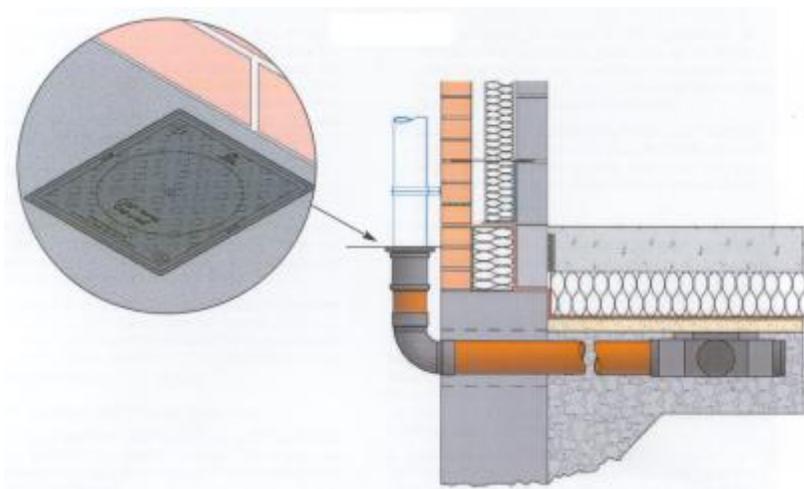
Exemple de mise en œuvre



Source : Monarflex Radon Protection System

Exemple de mise en œuvre

Source : *Easy-Sump*
Irish Agrément Board



Exemple de mise en œuvre

NSAI (National Standards Authority of Ireland) délivre des certificats (équivalents aux Avis TECHniques français - ATEC) sur des produits pour la protection des bâtiments : caractéristiques et mise en oeuvre

<http://www.n sai .ie/Our-Services/Certification/Agreement-Certification/Search-Agreements-Certificates.aspx>

dans « *product area* », sélectionner « *radon protection* ».

Cert No.	Product Name	Manuf. Name	Date of Issue	View
00/0106	Dura Skrim 15 WW Radon Resisting Membranes	Raven Industries	01/02/2000	
02/0153	Dupont Total Gas Barrier	Dupont Engineering Products	01/05/2002	
02/0154	Dupont Radon Plus Gas Barrier	Dupont Engineering Products	01/05/2002	
03/0115	Radbar Radon Resisting Membrane	Capital Valley Plastics Ltd	01/09/2003	
03/0177	Rhinoplast Super Gas & Rhinoplast Ultra Radon Barriers	Principal Building Products Ltd	01/07/2003	
05/0214	Visqueen High Performance Radon Membrane	Visqueen Building Products	01/02/2005	
07/0266	Rad-Block 3L	Principal Building Products Ltd	27/04/2007	
08/0322	wepelen MultiGasBarrier	RKW AG Rheinische Kunststoffwerke	18/09/2008	
09/0328	Necoflex RAM - Radon, Air & Moisture Protection System	Necoflex Ltd	12/03/2009	

Exemples de coût

Hypothèses : bâtiment de 150 m² - coût de construction : 200 k€

Pays	Membrane seule	Aération naturelle	Ventilation active ou S.D.S	Total
Danemark	€ 200			
Irlande	€ 200 - 400	€ 100	€ 600 - 800	€ 900 - 1 300
Allemagne				€ 2 000
Finlande	€ 100 - 300	€ 100 - 300	€ 200 - 400	€ 400 - 1 000
République Tchèque		€ 350 - 700	€ 350 - 700	€ 700 - 1 400
Royaume Uni	€ 150	€ 150	€ 150	€ 450
USA		€ 200 - 500		€ 800 - 2 500

Source programme européen ERRICCA 2, 2004 (C. Lund, Icopal Plastic Membranes)

Rappel principe de protection des bâtiments

Deux principes :

- **Empêcher le radon de rentrer dans le bâtiment**
- **Diluer la concentration en radon dans le bâtiment**

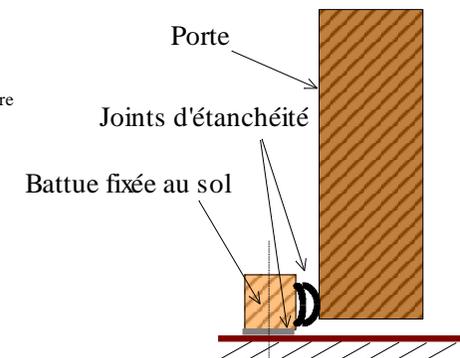
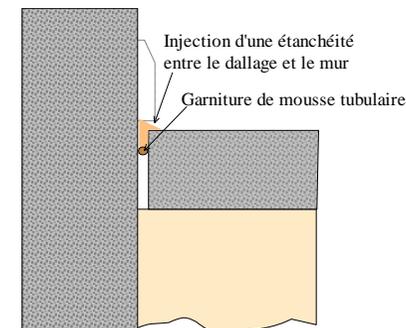
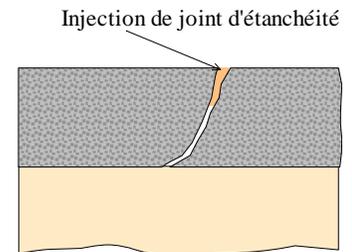
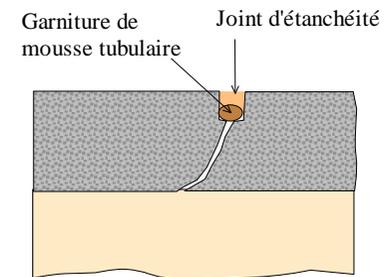
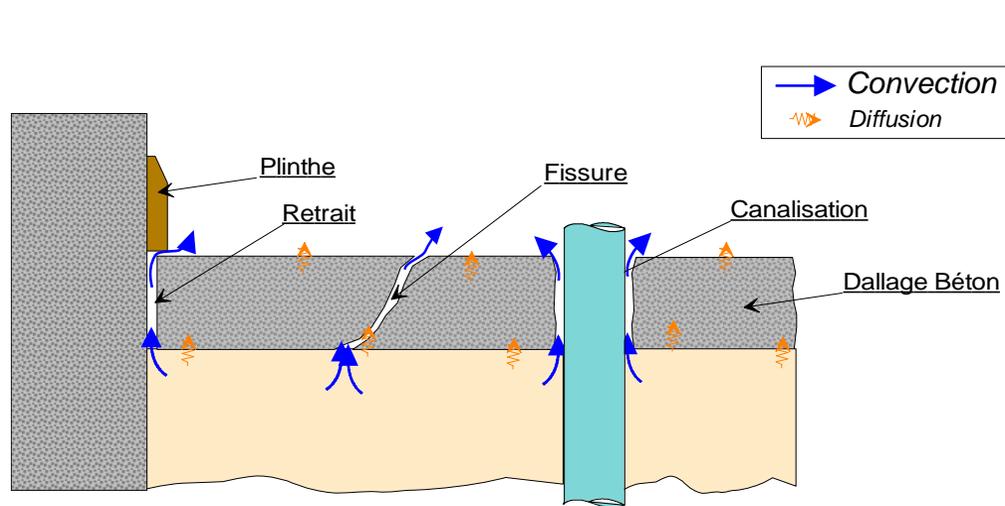
Trois familles de solutions :

- **Etanchement de l'interface sol-bâtiment**
- **Traitement des volumes habités**
- **Traitement des soubassements**

Etanchement de l'interface sol-bâtiment

Obturation des points d'entrée :

Fissures, passages de réseaux (VRD), trappes, tours de portes, anciens conduits, ...



Traitement de chape, du mur enterré, recouvrement des sols en terre-battue

Traitement des volumes habités

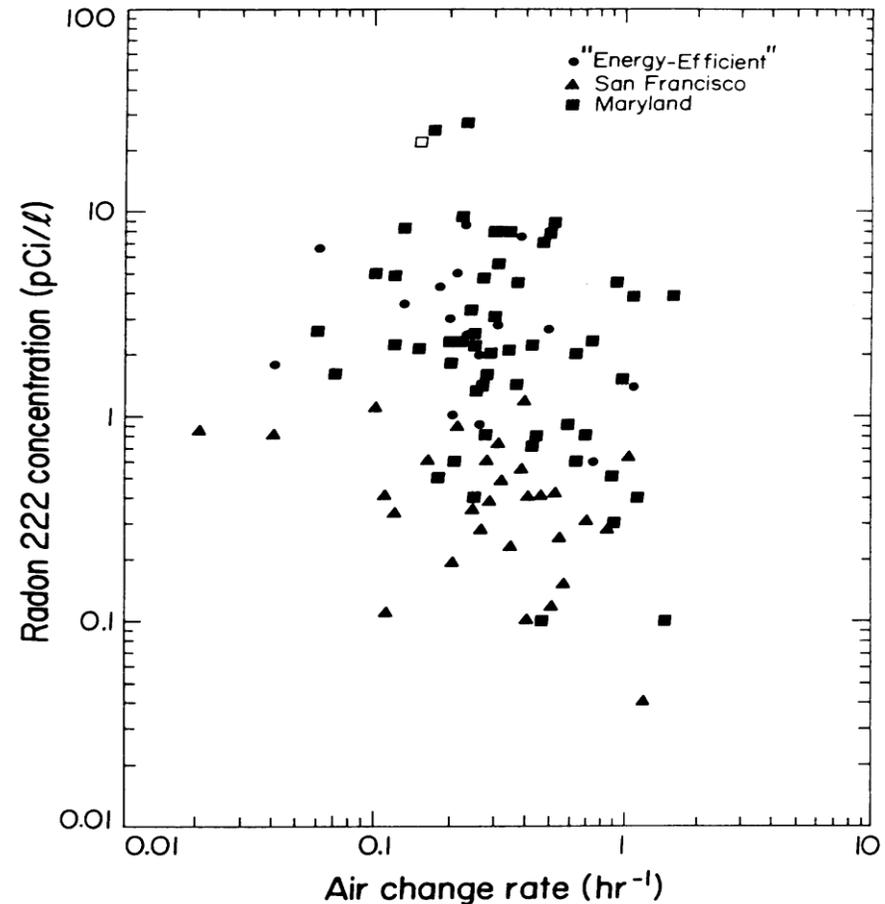
Dilution par renouvellement d'air (ventilation naturelle ou mécanique)

- se justifie si ce dernier est insuffisant
- + Amélioration globale de la QAI
- Efficacité aléatoire et dépendante de l'occupant, coût énergétique, inconfort

Cas particulier :

Ventilation simple flux par insufflation ou double flux déséquilibré

- + Inversion ou diminution du ΔP
- Risques de condensation dans les parois

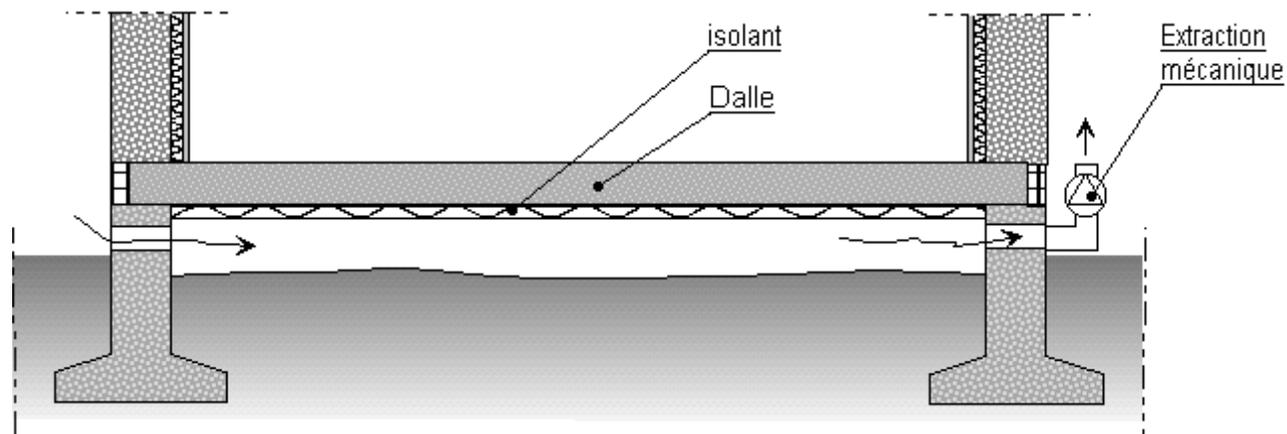


Radon, Technical Report Series, nov. 90

Traitement des soubassements

Dilution par ventilation de l'interface (cave, sous-sol, ou vide sanitaire)

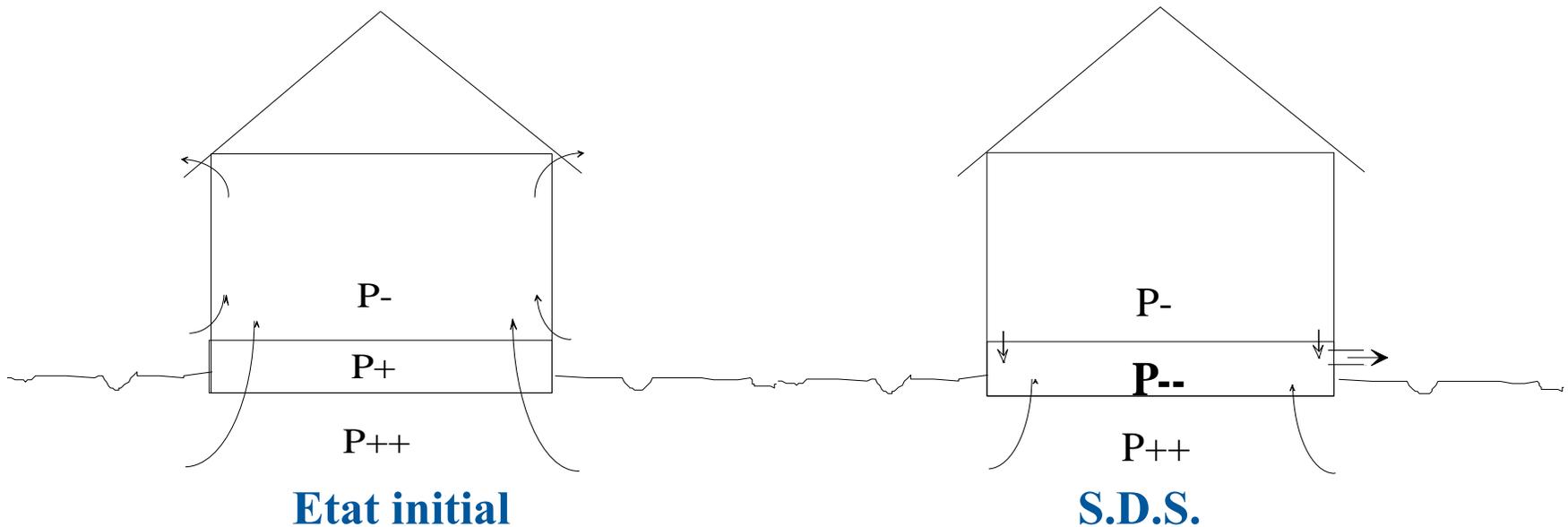
Naturelle, par extraction ou par insufflation mécanique



**Exemple d'un vide sanitaire ventilé par extraction mécanique
(principe de balayage, éviter les zones mortes)**

Traitement des soubassements

Systeme de mise en Dépression du Sol (S.D.S.) sous le bâtiment

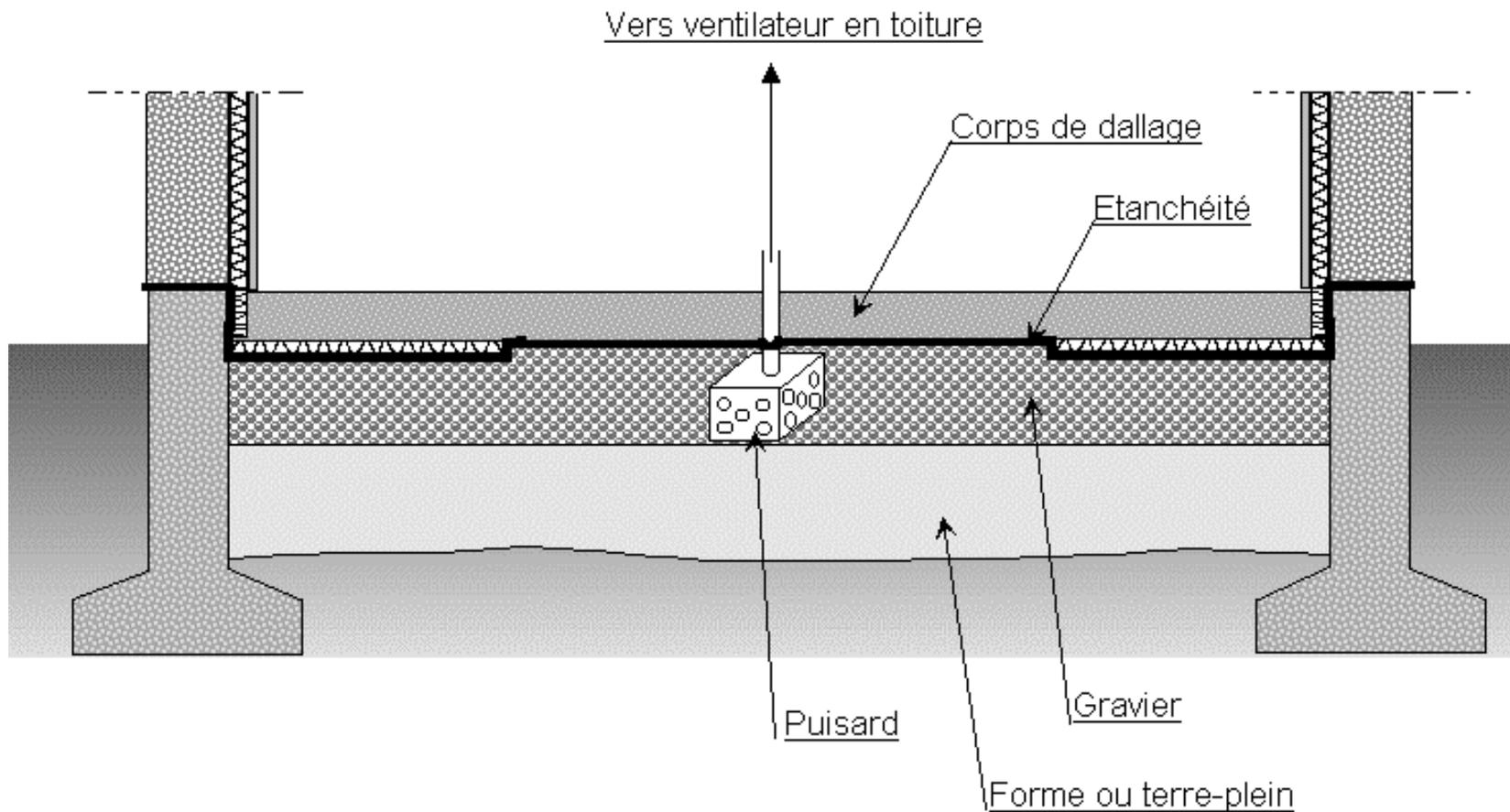


Mettre le soubassement en dépression au plus faible débit

→ étanchéement adapté du soubassement

Traitement des soubassements

S.D.S. Dallage sur terre-plein



Protection des bâtiments

Contraintes et risques associés /usage, typologie de bâtiment, environnement

- ✓ **Pertes énergétiques**
- ✓ **Risque de gel**
- ✓ **Risque de refoulement**
- ✓ **Membrane et drainage de l'eau**
- ✓ **Efficacité et pérennité d'une solution technique**

Adaptation à la construction existante

Disparité de situations

Moyens à mettre en œuvre à considérer en fonction :

- Du niveau des mesures de dépistage (NF ISO 11665-8 ex NF M 60-771)
 - Des caractéristiques du bâtiment considéré
- **solutions définies au cas par cas, parfois mises en œuvre de façon itératives**
- **Combinaison appropriée :** - étanchement (préalable nécessaire),
- Ventilation du bâtiment,
- traitement des soubassements (par ventilation ou SDS)

Diagnostic technique du bâtiment

Exemples de remédiation (6)

Retour sur l'efficacité des solutions et leur cout

Considérations sur le diagnostic technique du bâtiment

Exemple d'observation de terrain



Fissures sous la moquette,
vraisemblablement liées au fonctionnement d'un système de chauffage par le sol

Ancien système de chauffage, "presque oublié"

Initialement non identifié

Rappel à l'occasion d'une discussion sur le bâtiment et son système de chauffage.

Considérations sur le diagnostic technique du bâtiment

Exemple d'observation de terrain



Séjour au dessus d'une cave. Dalle béton avec plancher bois dessus
Conduit de cheminée retiré à l'occasion d'une rénovation



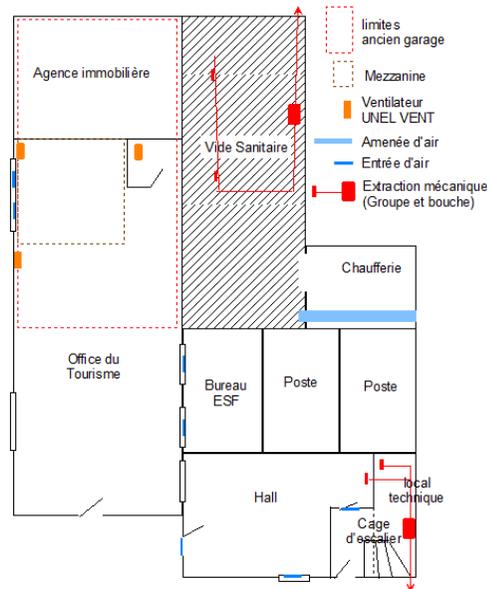
Départ de l'ancien conduit dans le cave



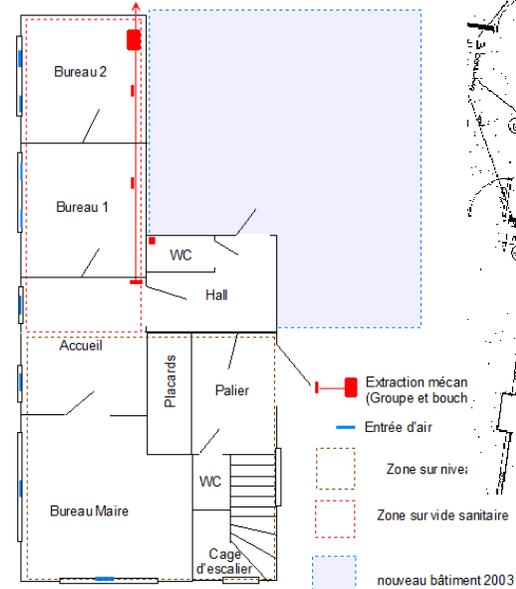
Vue intérieure du boisseau :
Traversée de la dalle connectée à la lame d'air sous le plancher bois

Considérations sur le diagnostic technique du bâtiment

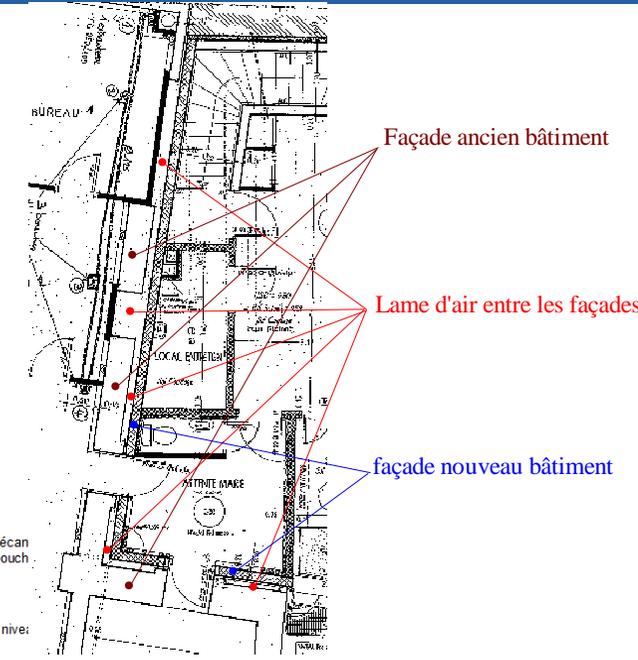
Exemple d'observation de terrain



Niveau 1 (rez-de-chaussée)



Niveau 2 (1^{er} étage)



Bâtiment initial sur vide sanitaire avec deux extensions et un bâtiment accolé

Rubans adhésifs sur fissures

Lame d'air entre les deux façades

Diagnostic Technique du Bâtiment

Pour aider à la gestion des situations :

Référentiel de diagnostic technique vis-à-vis de la présence de radon dans un bâtiment

mission et méthodologie (NF X 46-040)

Objectifs techniques :

- Identifier les causes de la présence de radon
- Donner les éléments nécessaires au choix de solutions adaptées

Méthode:

Analyse qualitative de la structure du bâtiment et du soubassement, des systèmes et du comportement de l'occupant.

Collecte d'information et visite sur site

Peut être complété par :

- Mesures de radon complémentaires (NF ISO 11665-8 ex NF M 60-771),
- Mesures de ventilation



Merci de votre attention !