



# 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

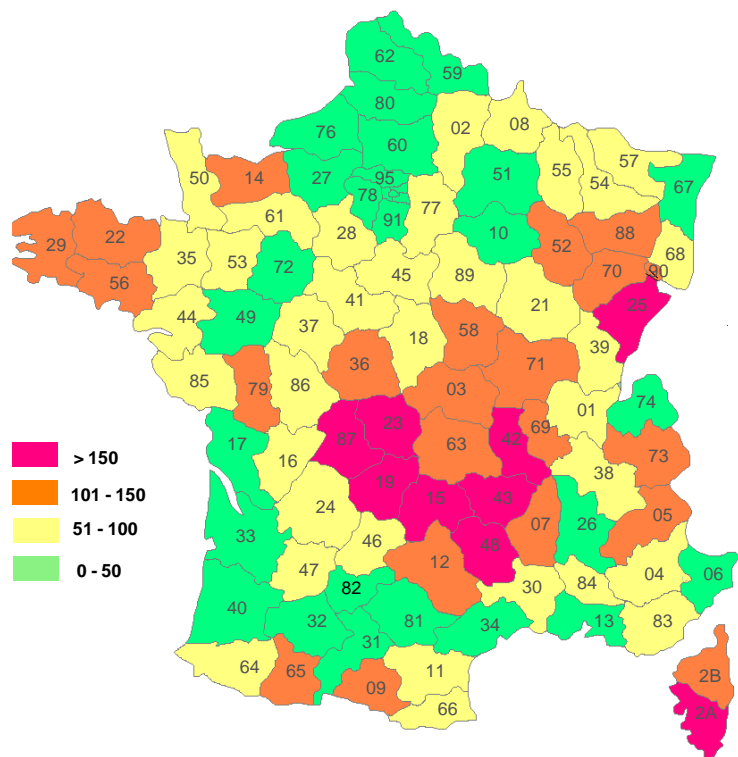
# Le radon dans les bâtiments

## Sommaire

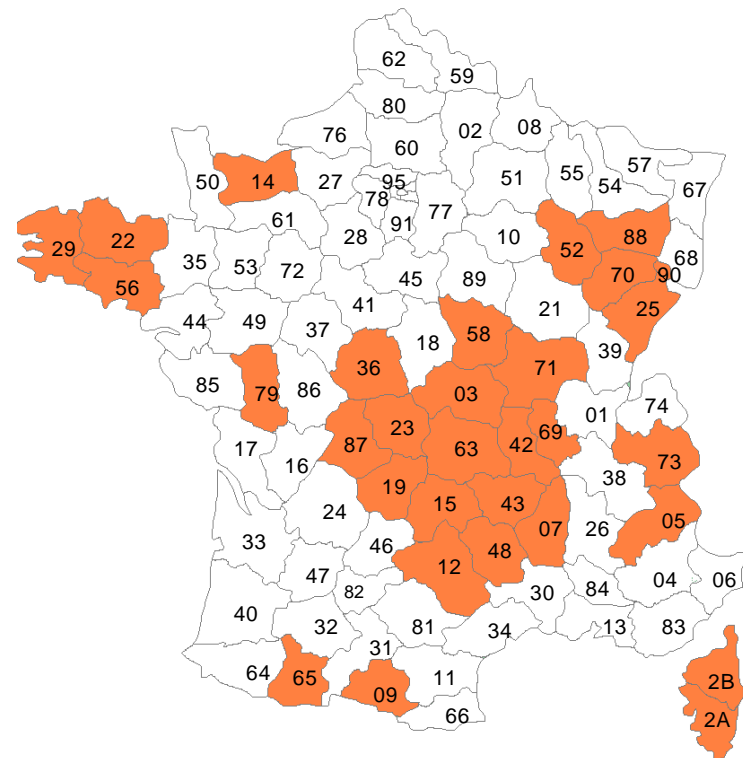
- **Position du problème**
- **Principe des solutions**
- **Adaptation à la construction neuve**
- **Adaptation à la construction existante**
- **Considérations sur le diagnostic technique du Bâtiment**

# Le radon dans les bâtiments

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

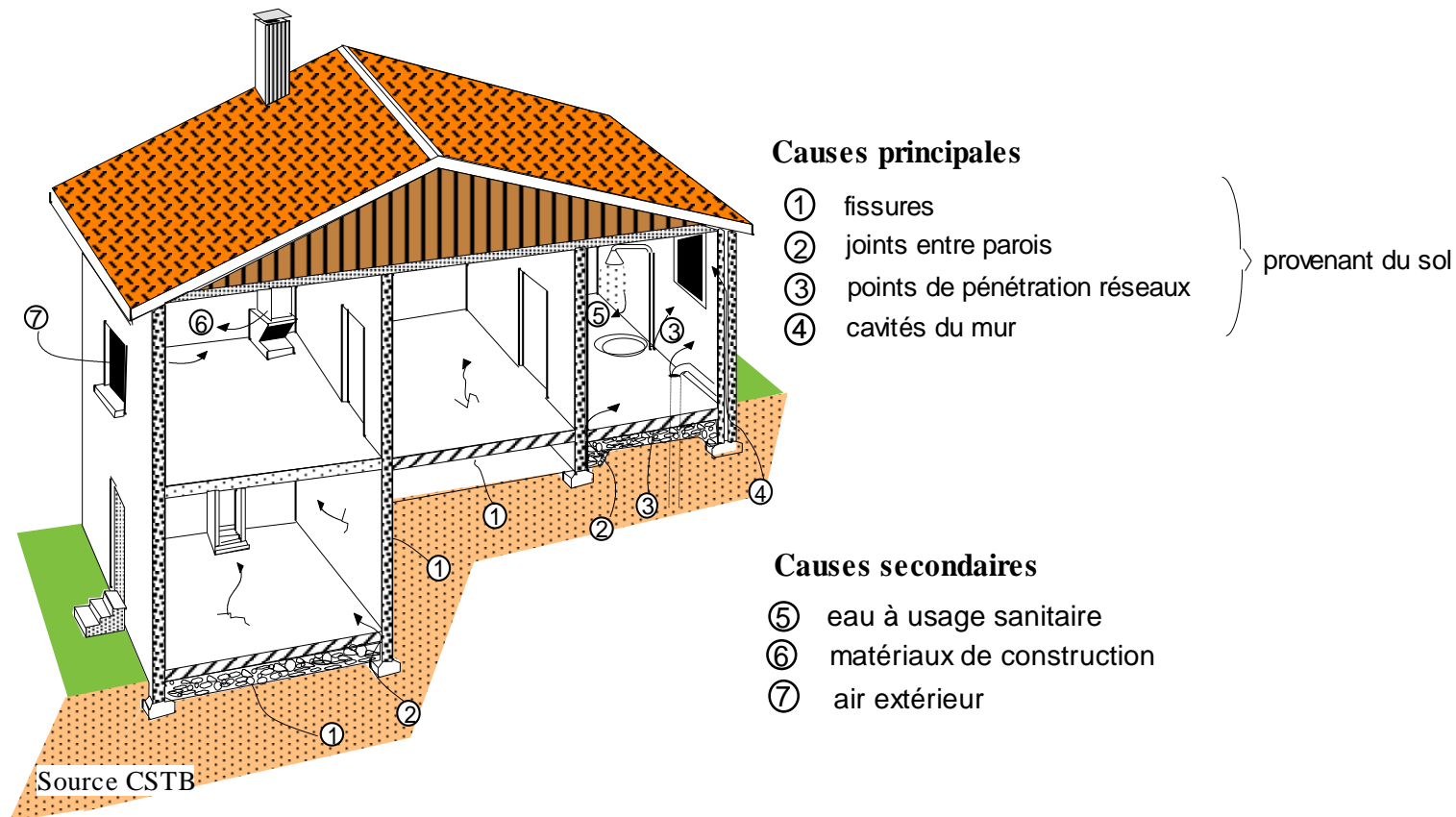


Moyenne départementale des activités volumiques du radon dans l'air des habitations (en Bq/m<sup>3</sup>)  
Source IRSN.



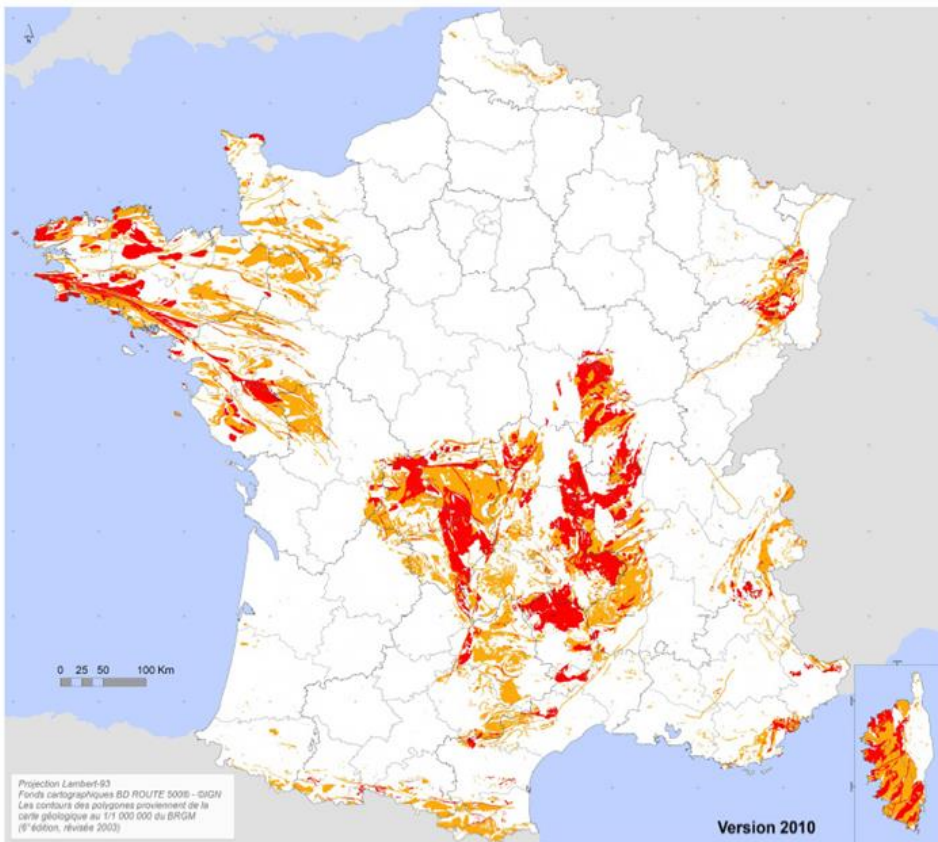
Carte réglementaire actuelle des zones prioritaires

# Présence de radon dans un bâtiment

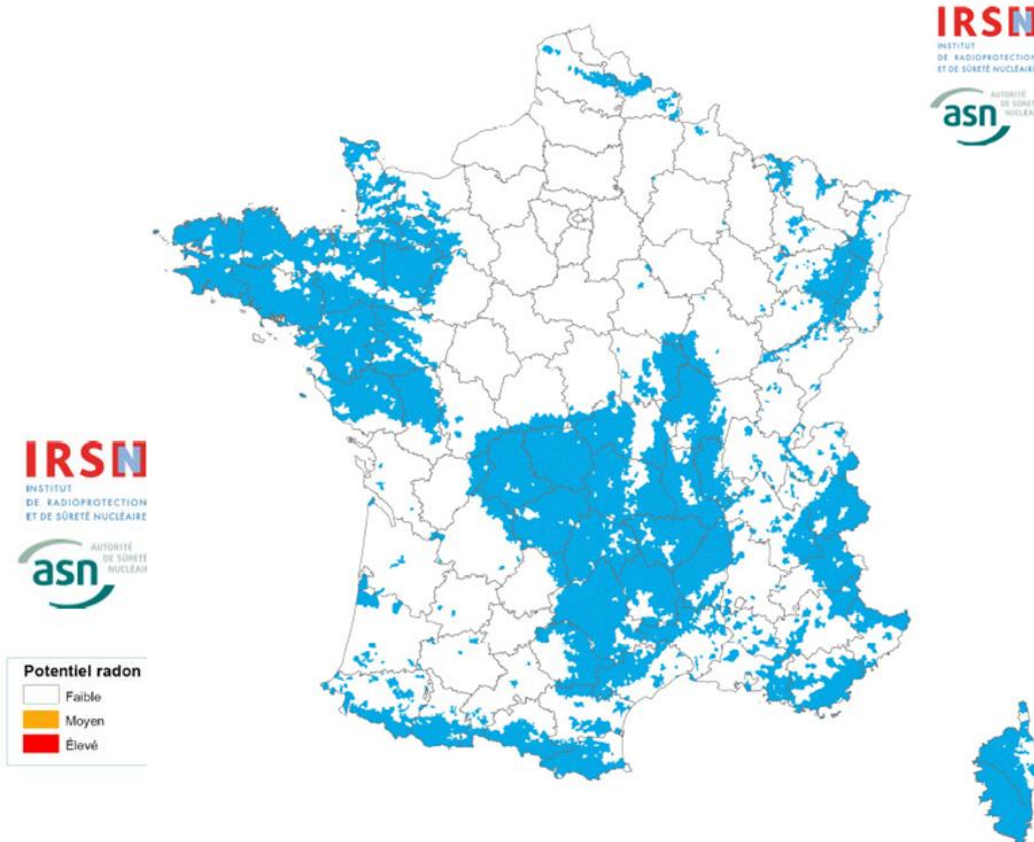




# Cartographie IRSN sur le potentiel des sols



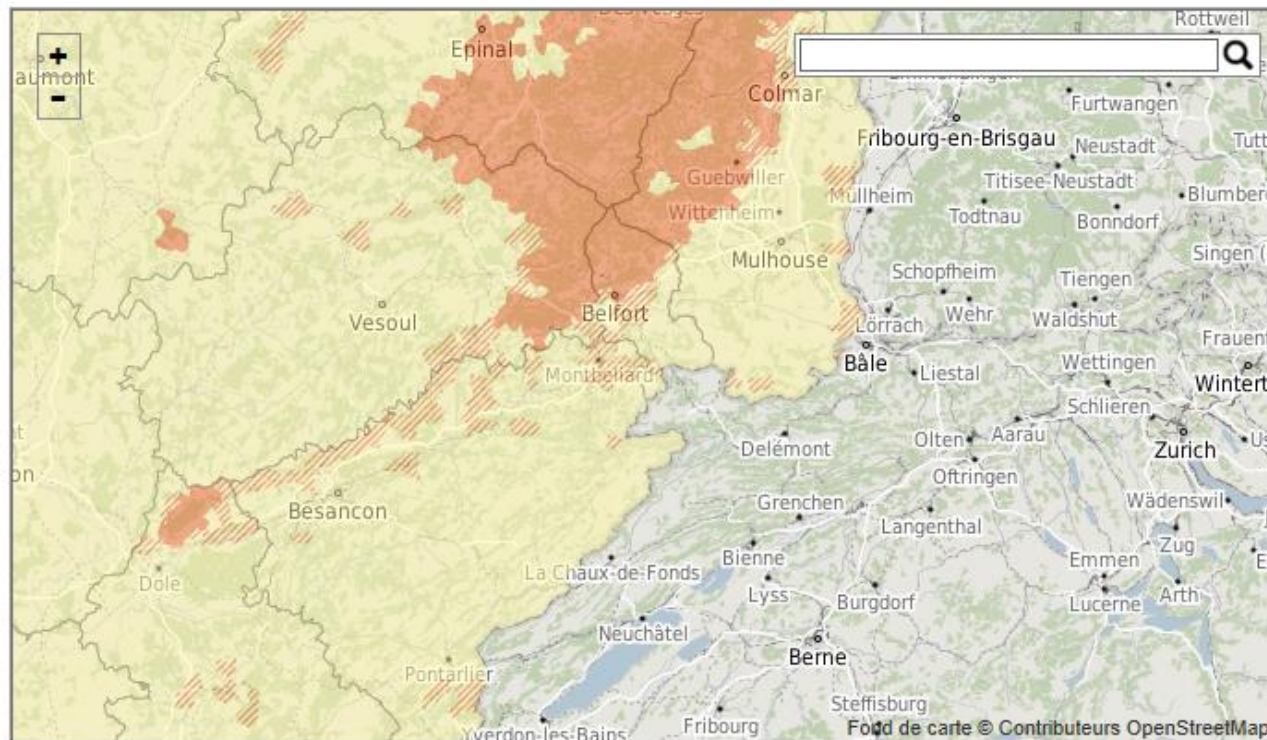
Potentiel radon des formations géologiques





Communes concernées par un potentiel radon moyen et/ou élevé

# Cartographie IRSN sur le potentiel des sols

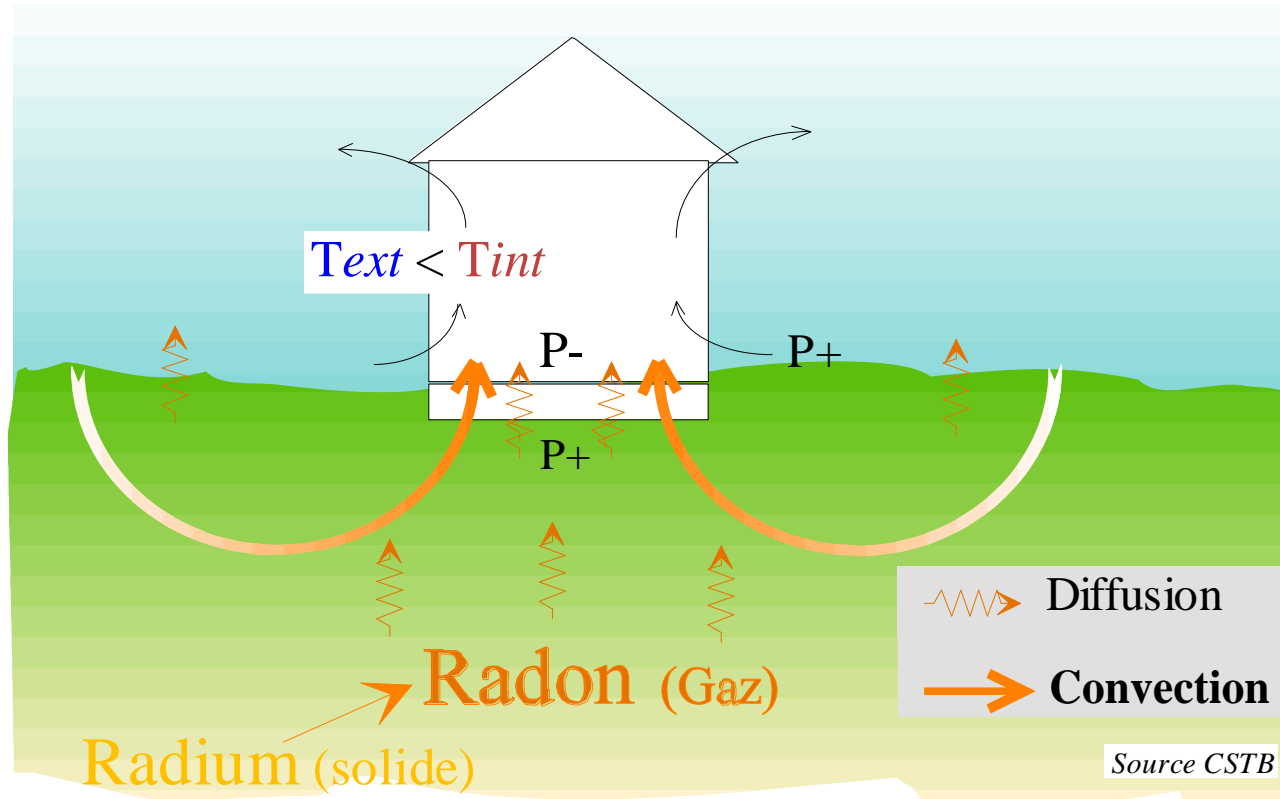
Connaître le potentiel radon de sa commune :



-  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

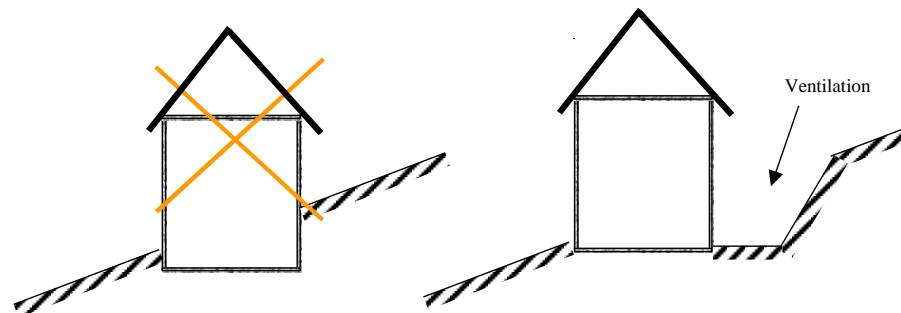
- **Bonne efficacité, coût marginal**

**Mesures « passives » ou de bonnes pratiques**

**Mesures « actives » ou spécifiques**

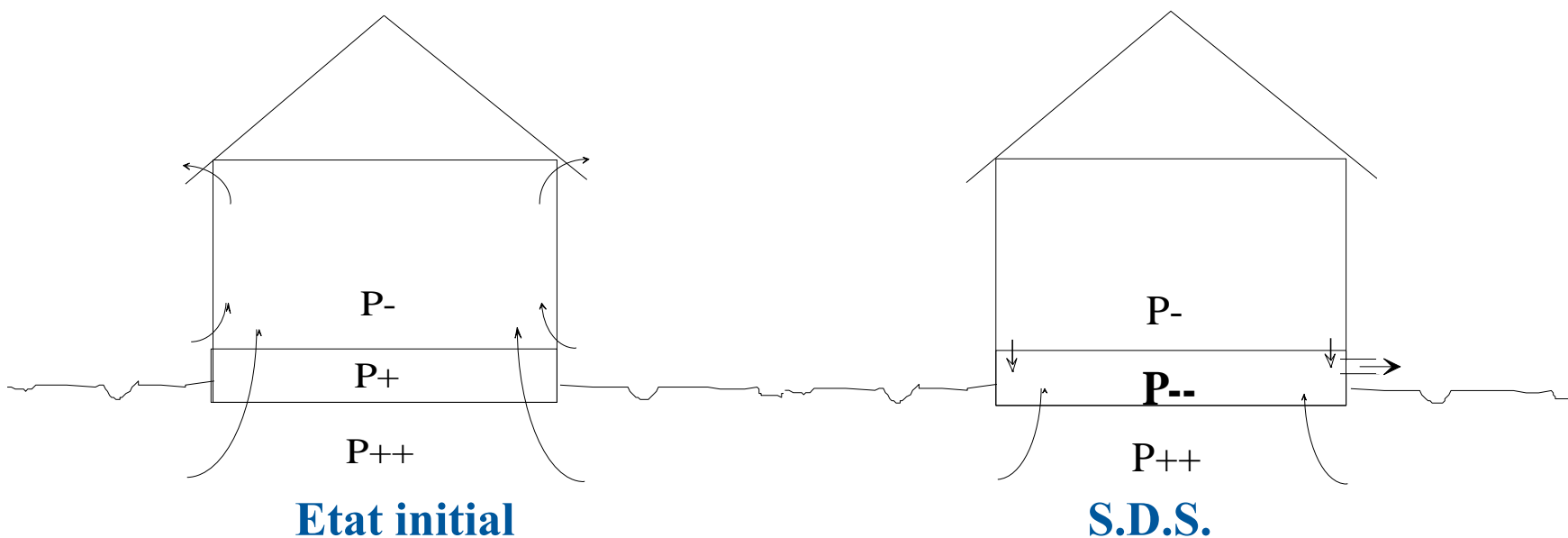
# Mesures « passives » ou de bonnes pratiques

- **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

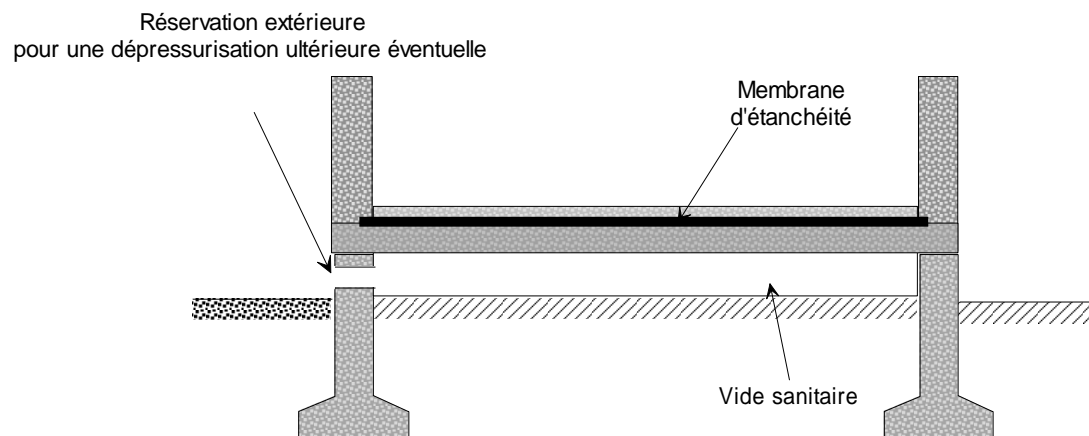
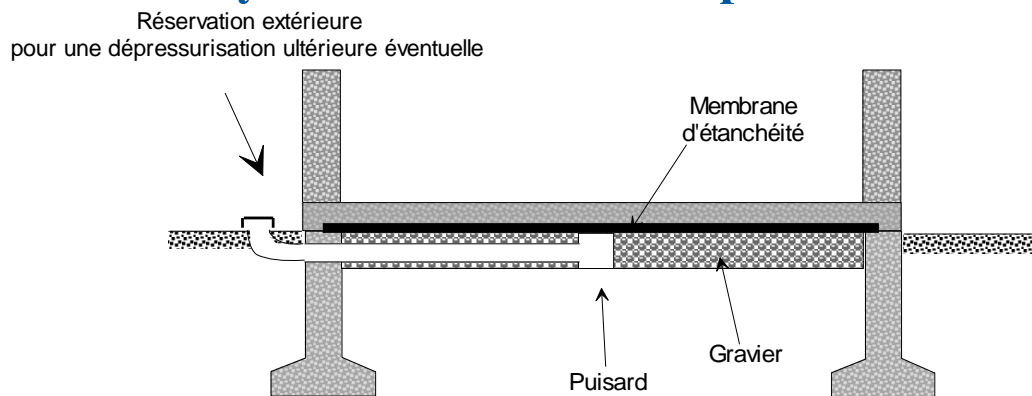


**Mettre le soubassement en dépression au plus faible débit**

**→ étanchéement adapté du soubassement**

# Mesures « actives » ou spécifiques

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

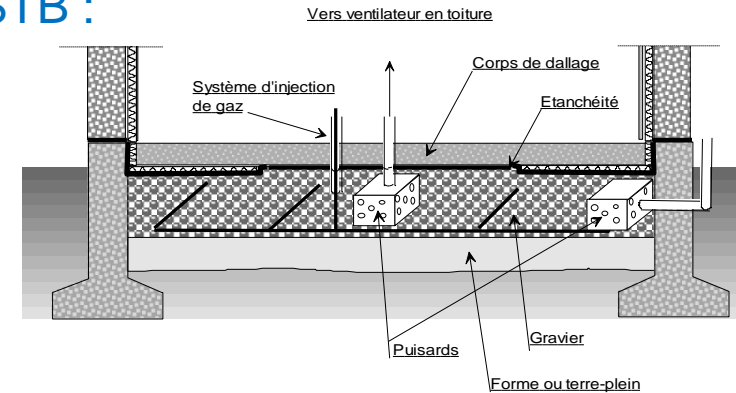


### Cas du dallage sur terre-plein et du vide sanitaire Etanchement et réservation pour SDS

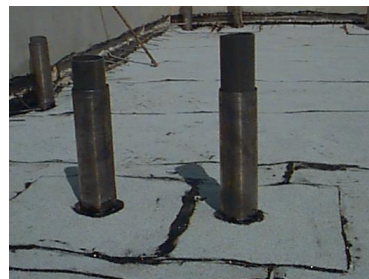


# Exemple de mise en œuvre

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



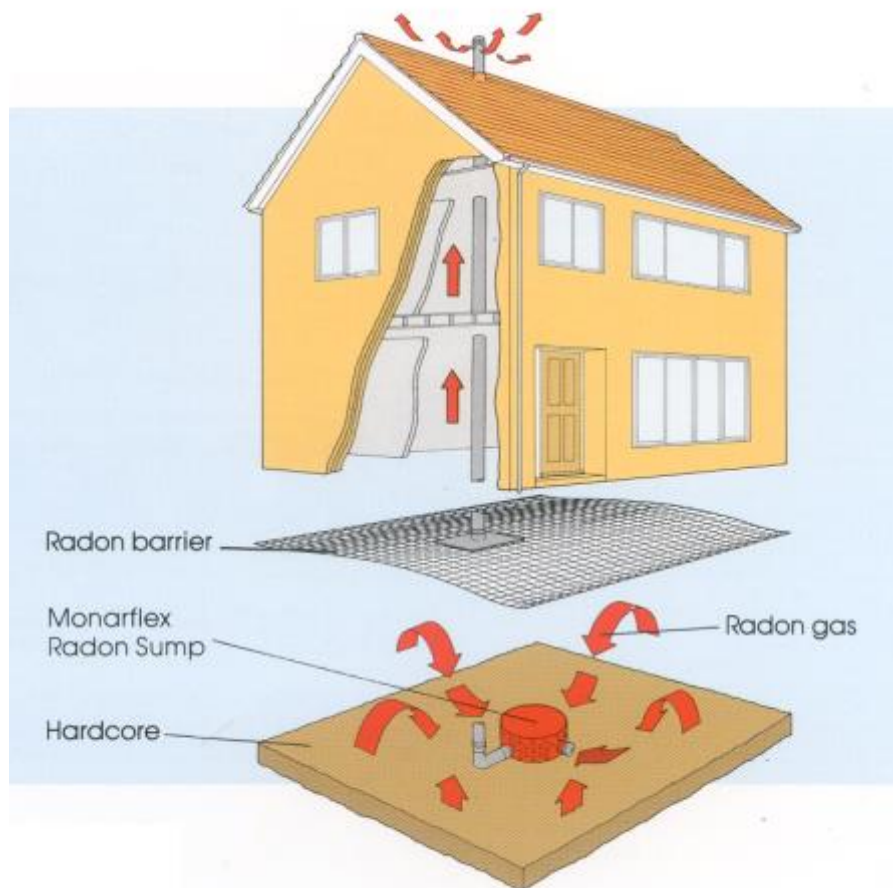
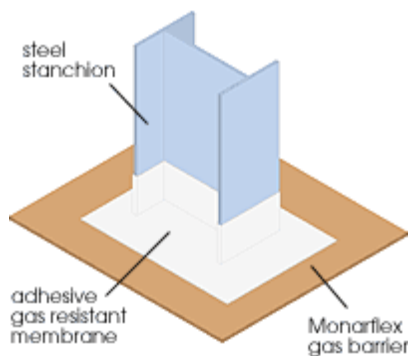
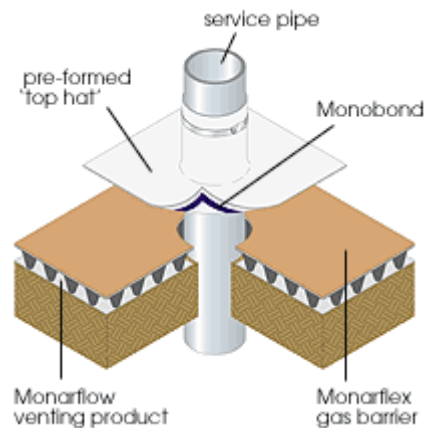
## Exemple de mise en œuvre de membrane et d'ancrage aux fondations



## Traitement des points singuliers

## Point d'extraction extérieur avant remblaiement

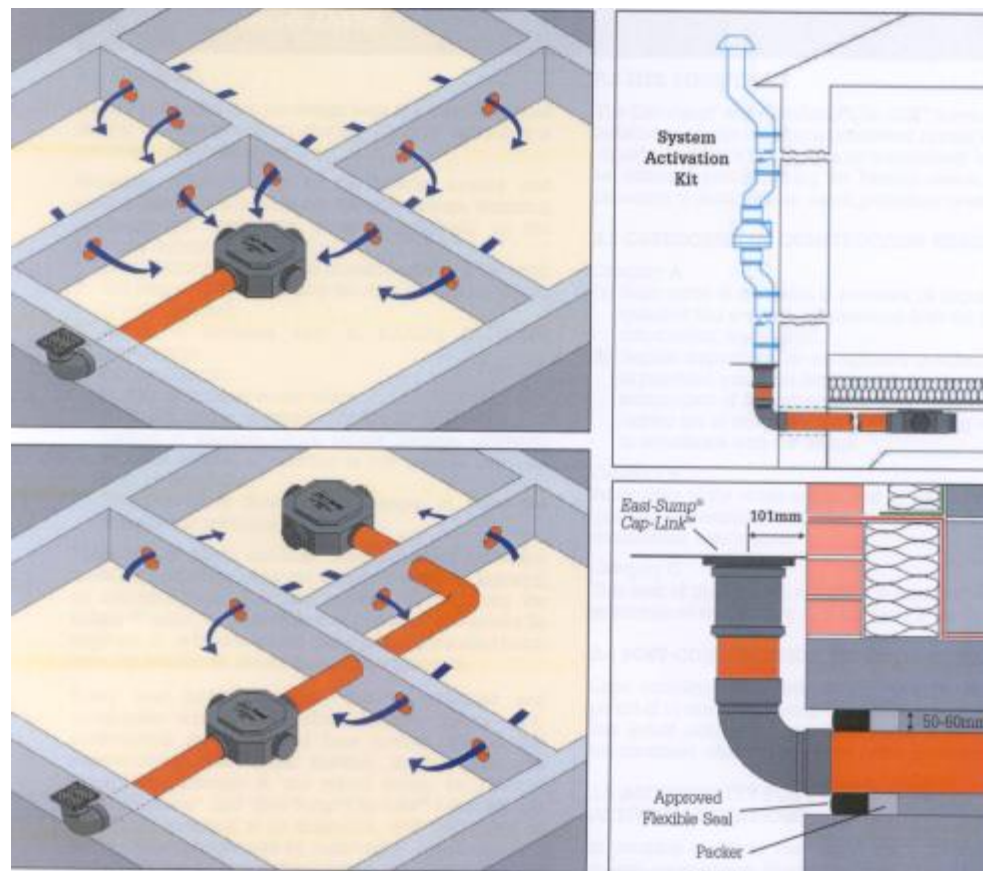
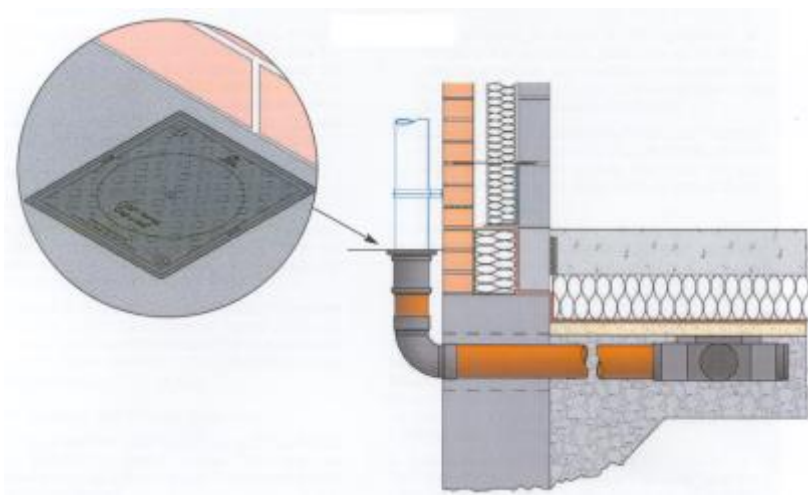
# Exemple de mise en œuvre



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 m<sup>2</sup> - coût de construction : 200 k€**

<b>Pays</b>	<b>Membrane seule</b>	<b>Aération naturelle</b>	<b>Ventilation active ou S.D.S</b>	<b>Total</b>
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**

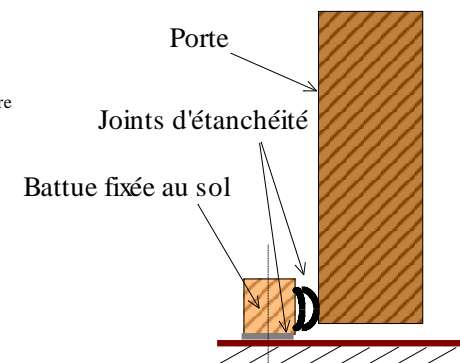
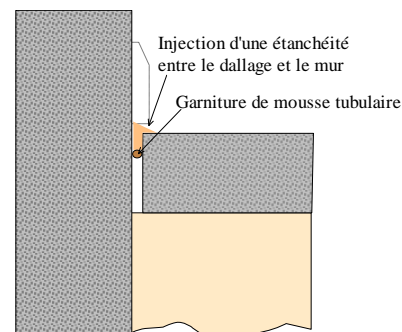
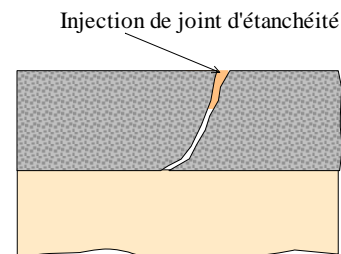
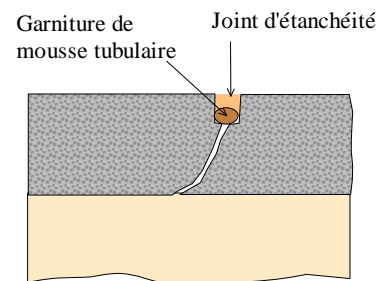
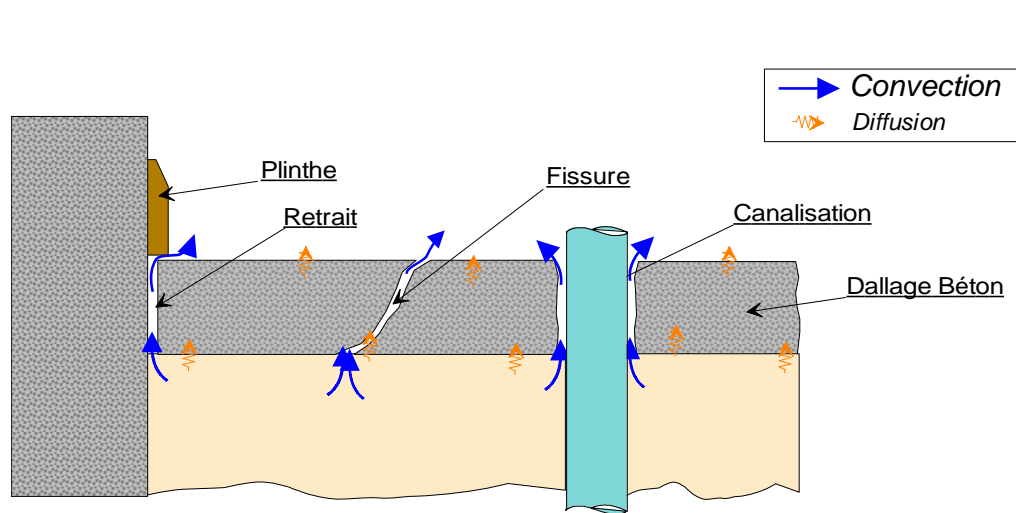
## Trois familles de solutions :

- **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

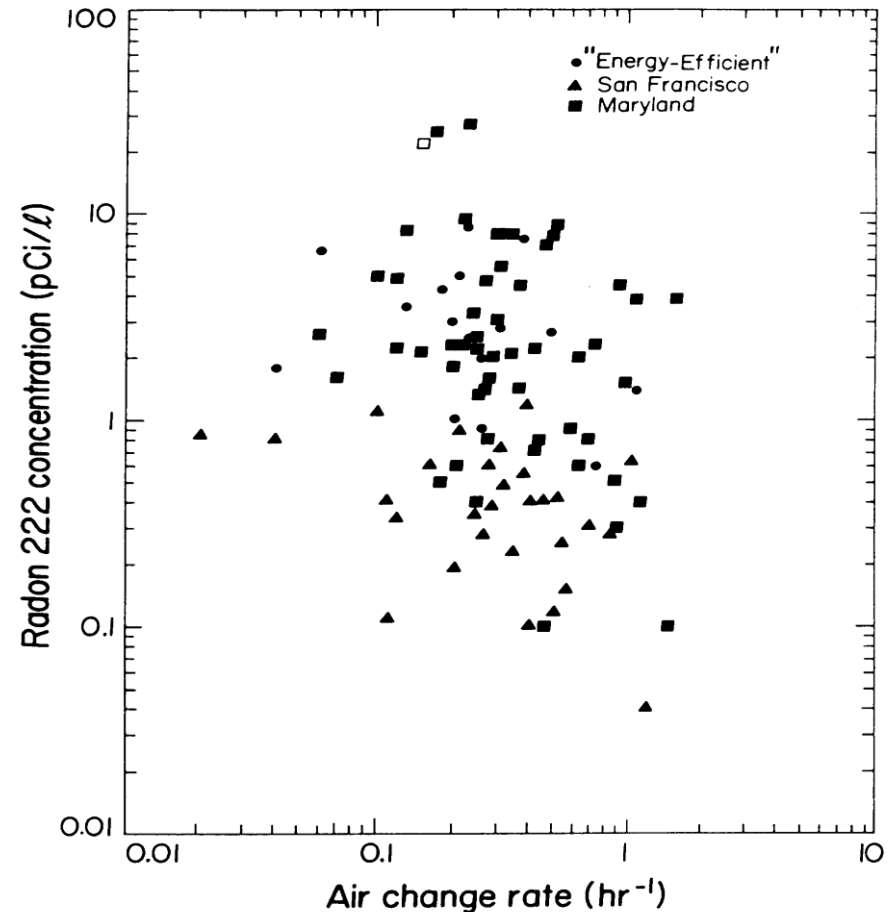
## Dilution par renouvellement d'air (ventilation naturelle ou mécanique)

- 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  $\Delta P$
- Risques de condensation dans les parois



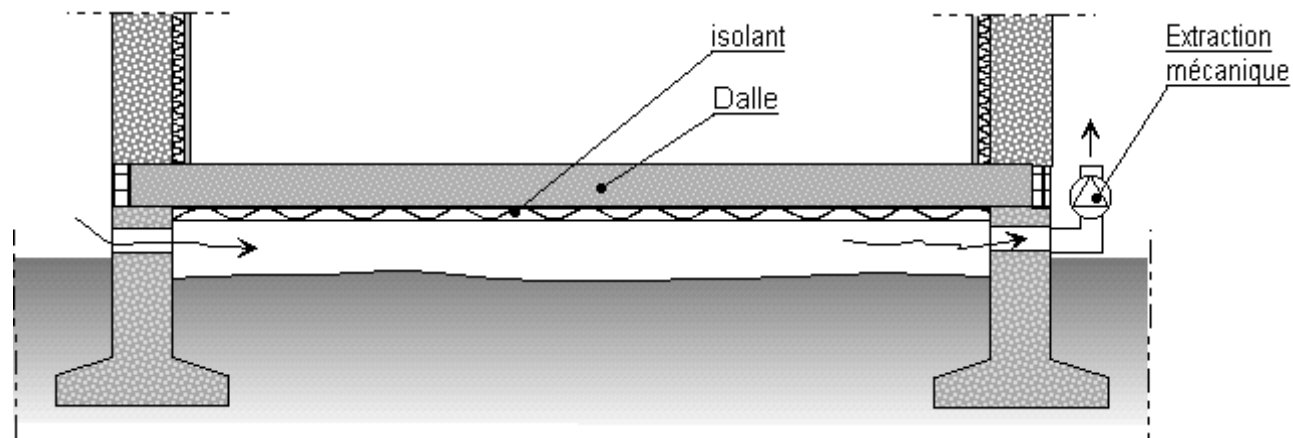
*Radon, Technical Report Series, nov. 90*



# Traitement des soubassements

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

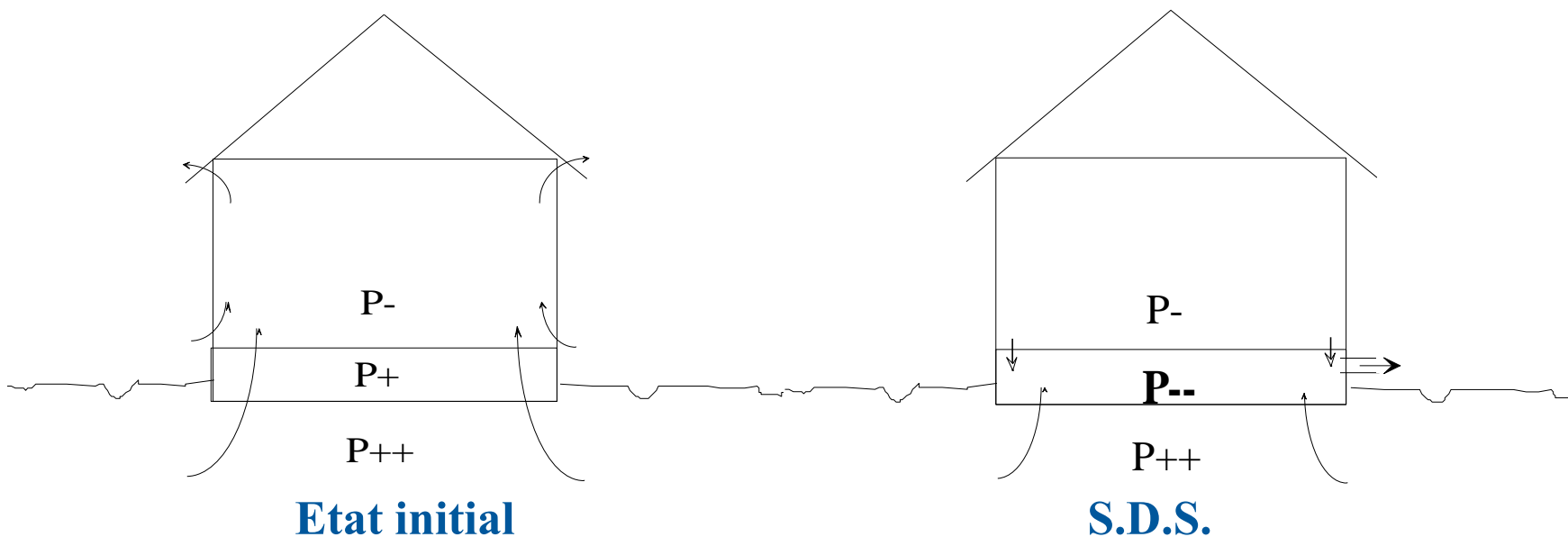
Naturelle, par extraction ou par insufflation mécanique



**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

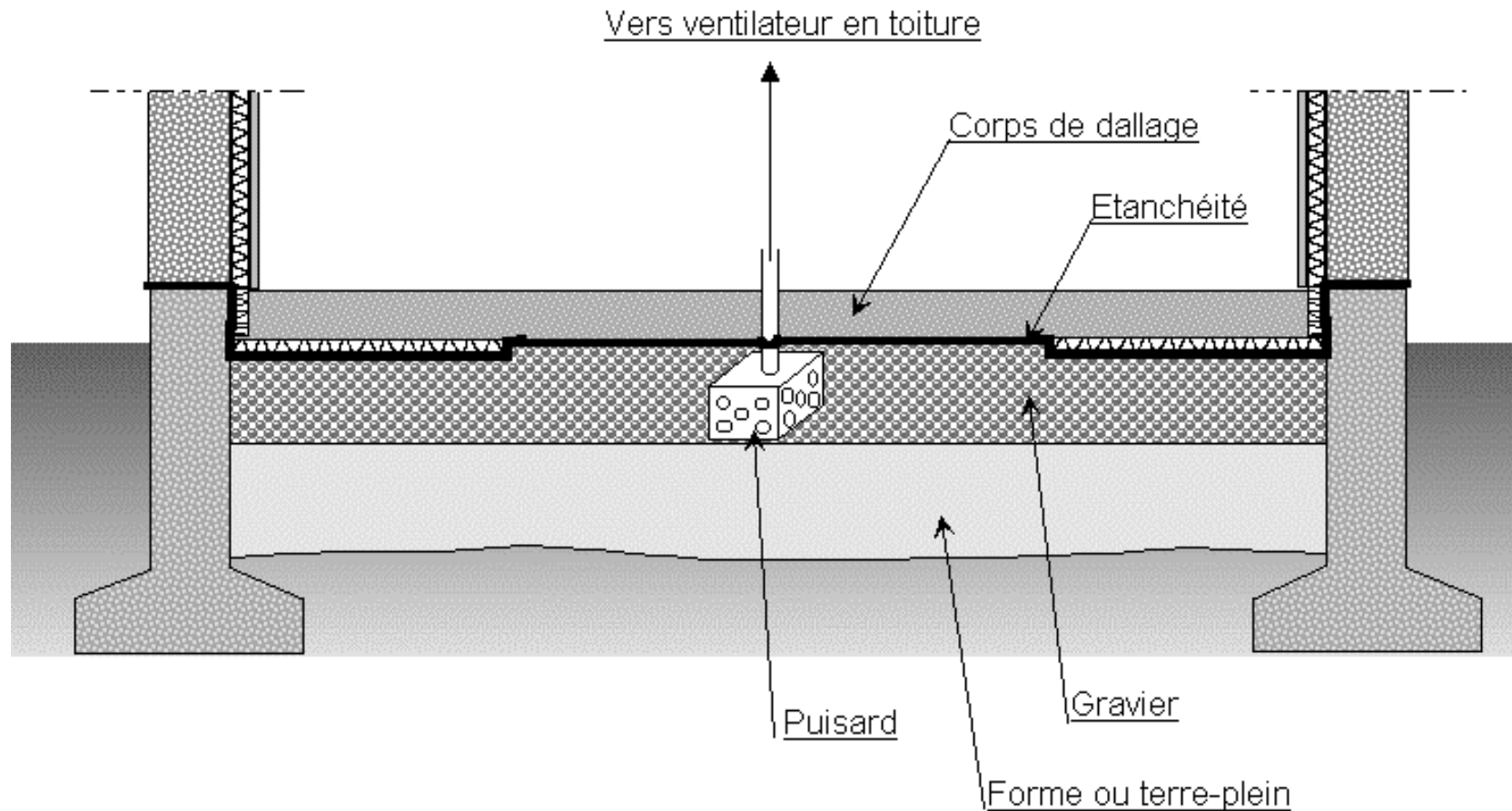


Mettre le soubassement en dépression au plus faible débit

→ étanchement 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



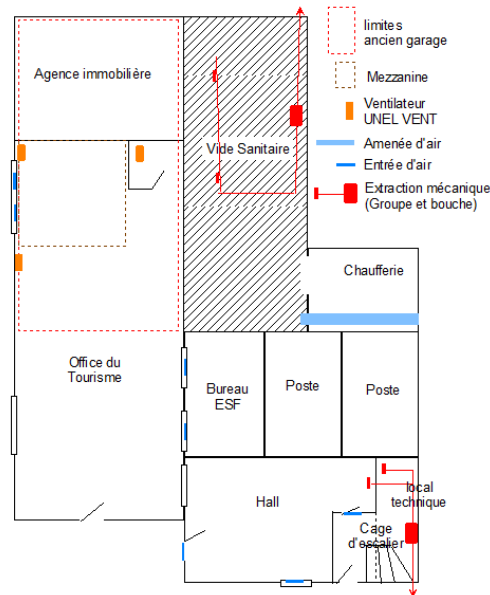
Départ de l'ancien conduit dans le cave



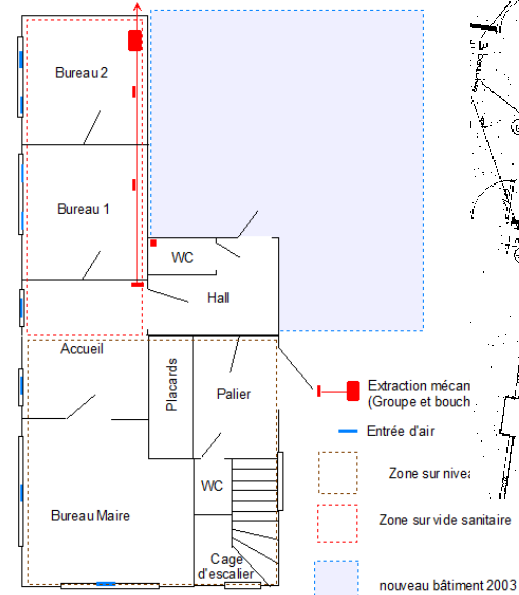
Vue intérieure du boisseau :  
Traversée de la dalle connectée à la lame d'air sous le plancher bois

# Considérations sur le diagnostic technique du bâtiment

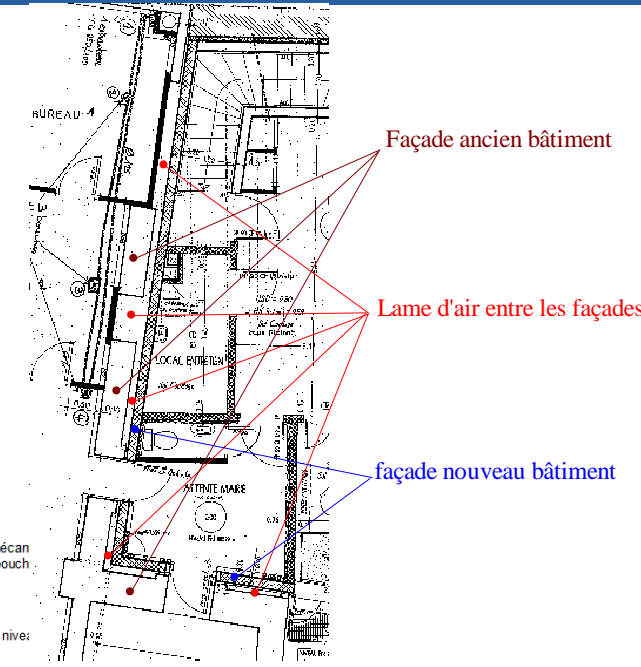
## Exemple d'observation de terrain



Niveau 1 (rez-de-chaussée)



Niveau 2 (1<sup>er</sup> 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 !**