

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

# La réduction des concentrations de radon dans les bâtiments

**M. Dupuis**

**IRSN / DEI / SARG / LERAR**

22 septembre 2004

Les expositions à la radioactivité naturelle du fait des activités humaines

# La problématique radon-bâtiment

- Le radon *pénètre* dans les bâtiments naturellement en dépression → voies d'entrée
- S'*accumule* dans les espaces confinés des bâtiments
- Action *possible* sur cette exposition → techniques de remédiation

# Quelles techniques de remédiation ?

## • Deux types

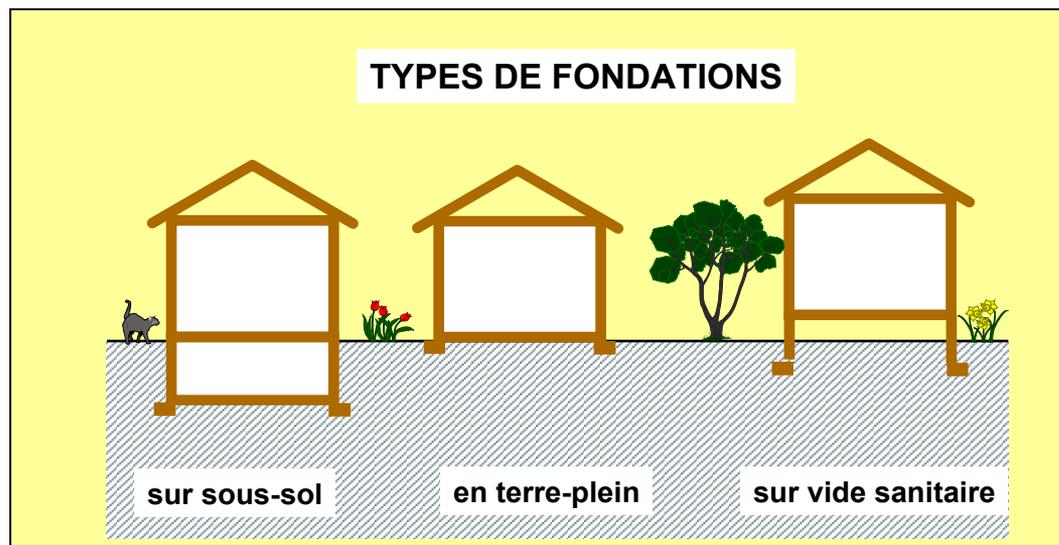
- *passives* → sans ventilateur
- *actives* → avec ventilateur

## • Actions à caractère

- *immédiat* → augmentation de l'aération, rétablissement de VMC, etc.
- *long terme* → mise en surpression / dépression

# Quelles techniques de remédiation ?

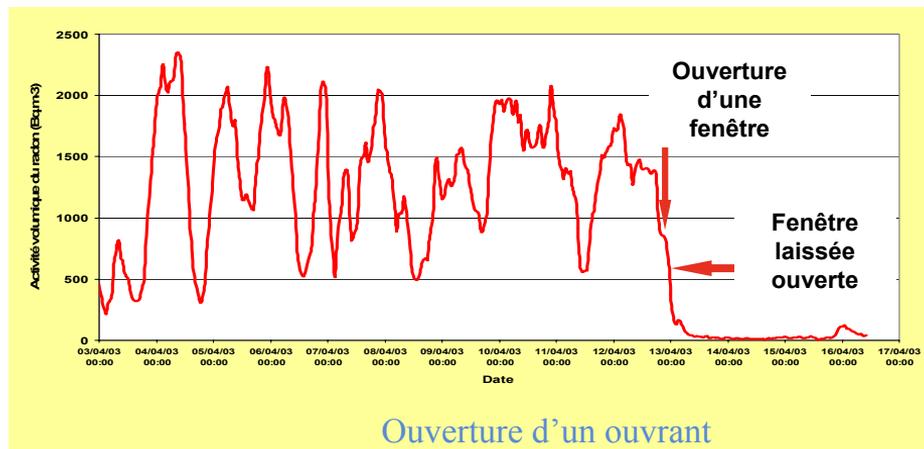
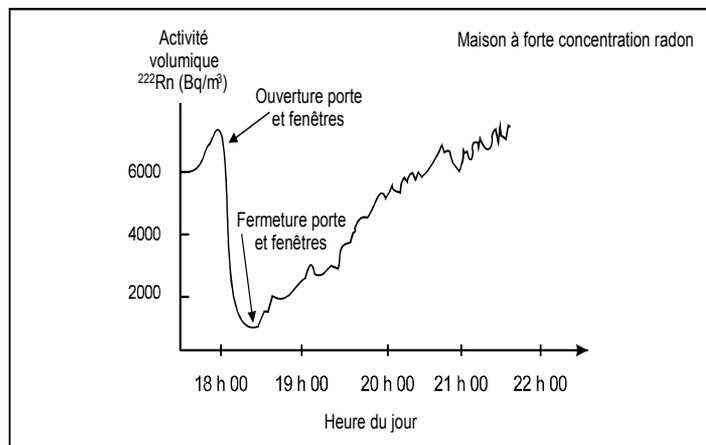
- Bien *identifier le type et les caractéristiques de l'interface sol-bâtiment* pour le choix de la technique de réduction



# Les techniques de remédiation passives 1/3

## ● A caractère immédiat

- augmentation de *l'aération*



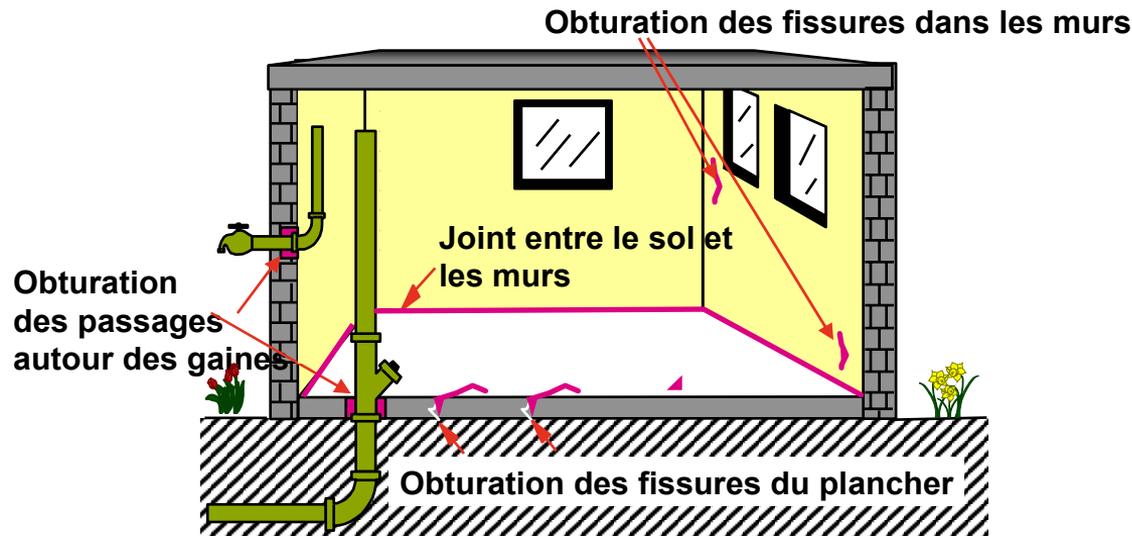
- remise en marche de *VMC*, *désobstruction* de grilles de VMC, de vasistas, *suppression du calfeutrement* autour des ouvrants...

# Les techniques de remédiation passives

## 2/3

### ● A long terme

- *étanchéification* des voies d'entrée du radon

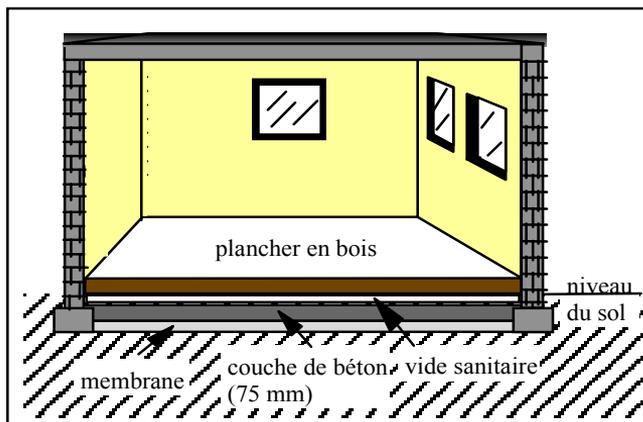


# Les techniques de remédiation passives

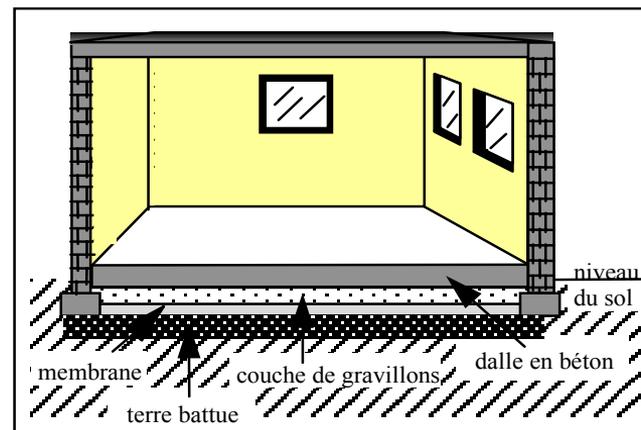
## 3/3

### • *étanchéification* du sol

présence d'un vide sanitaire



présence de terre battue dans le sous-sol

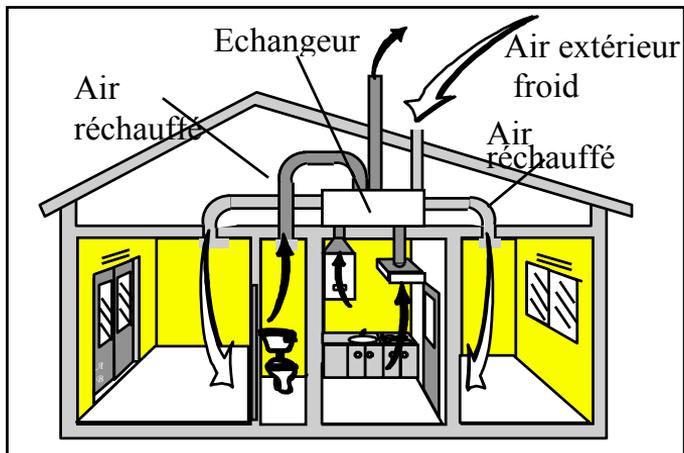


☞ efficacité souvent *limitée* mais très *bon préalable* à une technique active complémentaire

# Les techniques de remédiation actives

## 1/2

- Mise en *surpression* de la cellule occupée



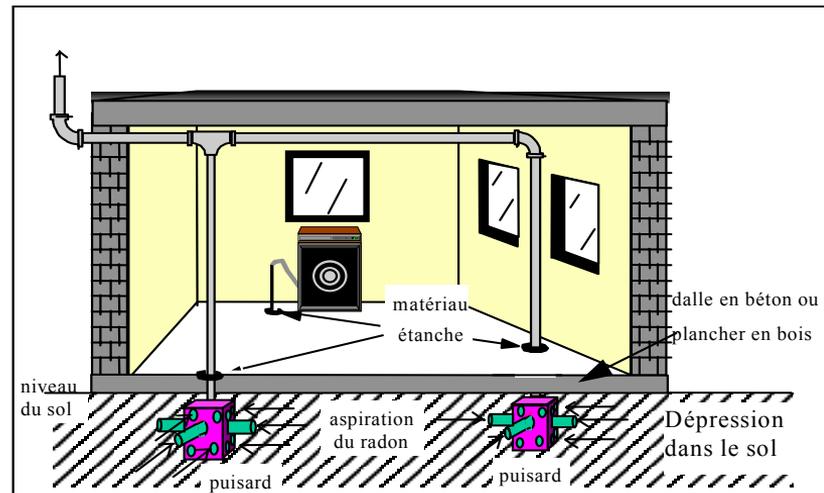
☞ solution adaptée aux bâtiments présentant un faible renouvellement d'air pour éviter une augmentation du phénomène de convection

☞ *bonne* efficacité, surtout lorsqu' est *couplée à une étanchéification* de l'interface sol-bâtiment

# Les techniques de remédiation actives

## 2/2

- Mise en *dépression* de la cellule occupée
  - ↳ étanchéification de l'interface sol-bâtiment et mise en dépression du sol sous-jacent



 *une des plus efficace connue*

# Exemple : combinaison de techniques

1/2

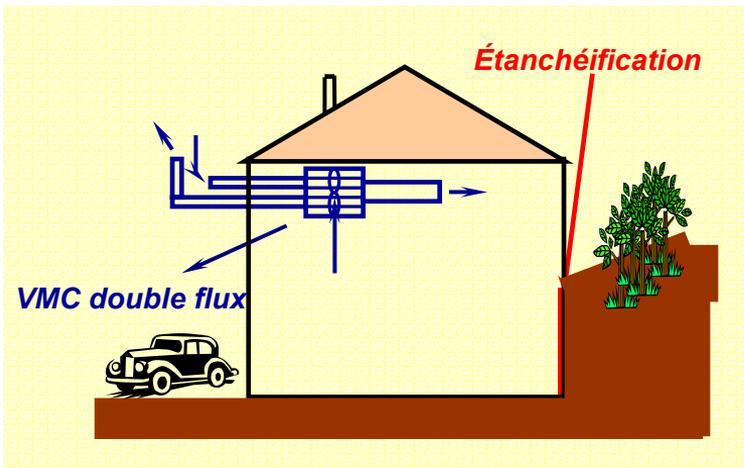


☞ Mairie - école (1910)

Terre-plein et contre terrier

Dalle béton et carrelage

Existence d'une VMC



Classe contre terrier : 970 (Bq.m-3)

1ère étape : étanchéification : 670

2ème étape : VMC double flux : 60



VMC double flux 6 000 €

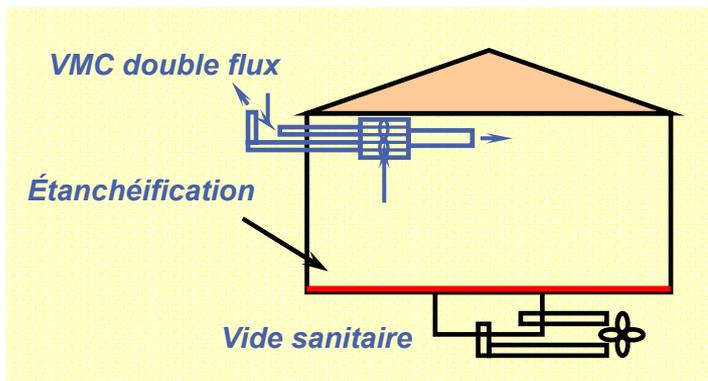
# Exemple : combinaison de techniques

2/2



👉 École (< 1948)

Terre-plein et dortoir sur vide sanitaire  
Dalle béton et plancher sur vide sanitaire  
Fenêtres double vitrage sans barrette  
d'aération



Salle de classe : **1815** (Bq.m-3)

Étanchéification du sol, VMC double flux  
dans bâtiment, mise en dépression du VS  
et revêtement sol plastifié : **50**



Près de 42 000 €

# Contraintes, risques associés et avantages

- *Pertes énergétiques* liées à la ventilation de l'interface sol-bâtiment ou la dépressurisation du sol sous-jacent
- Risque de *gel* des canalisations du syst. de dépressurisation
- *Sécurité incendie*
- Risque de *refoulement* d'une chaudière (dépression locale)
- *Coût d'installation, coût énergétique*
- Critère de *robustesse*, *maintenance* et *vérification régulière* de la pérennité de l'action

# Exemples français de techniques de réduction 1/2

## ● Recueil réalisé par l'IRSN -> 27 exemples

- **objectif** : illustrer les différentes techniques existantes

- **sources** : DDASS - sociétés privées - IRSN

- **forme** : fiches techniques

- Le bâtiment : localisation et caractéristiques

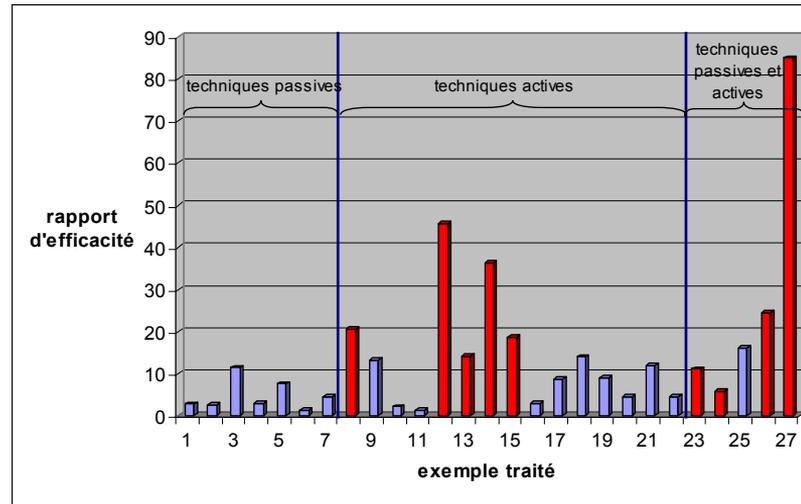
- La technique de remédiation

- L'efficacité ( $A_v$   $^{222}\text{Rn}$  avant/après travaux)

- Le coût

# Exemples français de techniques de réduction

## • *constats* :



☞ combinaison tech. passive + active réduit le coût de fonctionnement et peut améliorer considérablement l'efficacité

☞ mise en dépression du sol sous-jacent est reconnue comme l'une des plus efficaces

Chaque bâtiment est un *cas particulier*

Le choix et la mise en œuvre de techniques de remédiation sont du ressort des *professionnels du bâtiment*





# Exemples français de techniques de réduction 2/3

## UNE ECOLE / MAIRIE - MIDI-PYRENEES

### MISE EN SURPRESSION DU BATIMENT

#### Les caractéristiques du bâtiment :

- type de bâtiment : une école – mairie au rez-de-chaussée et logements de fonction au 1<sup>er</sup> étage
- année de construction : 19<sup>ème</sup> siècle
- surface au sol : 250 m<sup>2</sup>
- construction partiellement semi-enterrée (3m à l'est et 40cm à l'ouest)
- nature du plancher : dallage et plancher
- matériaux de construction : granite (épaisseur : 85 cm)
- aménagement intérieur au rez-de-chaussée sur la façade semi-enterrée : isolation des murs pour lutter contre l'humidité par doubles cloisons non ventilées en lambris et briques et faux plafond
- absence de ventilation mécanique dans le bâtiment, présence de double cloisons et faux-plafonds (lame d'air importante)



Photographie de la façade sud

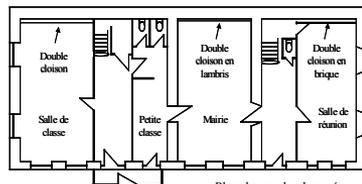


Photographie de la façade nord :  
construction semi-enterrée :  
3m  
0,4m

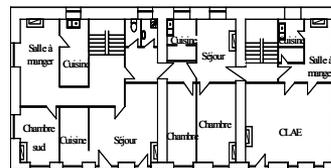
#### La technique de réduction utilisée :

(traitement de l'ensemble du bâtiment)

- création d'une surpression dans le bâtiment par rapport au sol grâce à une ventilation mécanique contrôlée à double flux dans les pièces du bâtiment et la double cloison de la salle de la mairie.



Plan du rez-de-chaussée



Plan du 1<sup>er</sup> étage

#### L'efficacité de l'installation :

		Activité volumique du radon (Bq.m <sup>-3</sup> )	
		Avant les travaux	Après les travaux
Rez-de-chaussée	Salle de classe (double cloison)	5175	592
	Petite classe	645	569
	Mairie (double cloison)	1572	826
	Salle de réunion (double cloison)	2709	880
1 <sup>er</sup> étage	Séjour institutrice	6921	421
	Chambre sud	776	647

#### Coût de l'installation :

Inconnu

Source : DDASS (étude menée par M. BOURGES)

M1

