

**PRST4**

*2021 - 2025*

# Moyens de prévention et réduction du risque radon

27 avril 2023

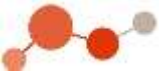
# 1. Les intervenants



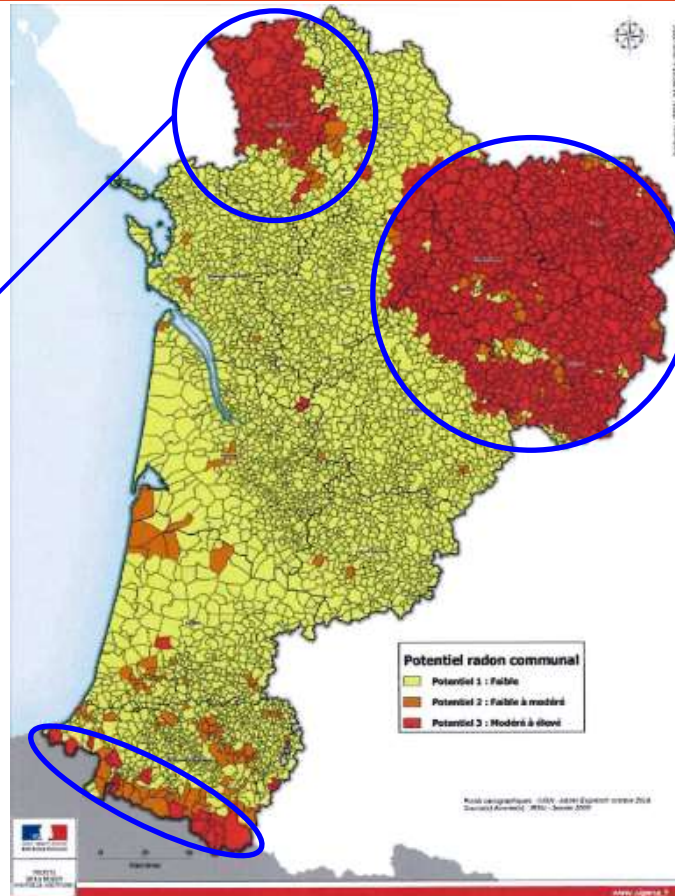
Stéphane GAMET  
contrôleur de sécurité



Pierre LAURENT  
contrôleur de sécurité



# 2. Contexte, généralités



**Deux-Sèvres (79)**  
= **58 %** des communes en catégorie 3 ou 2.

**Limousin (87-23-19) = 95 %** des communes en catégorie 3 ou 2.

**Cartographie régionale du potentiel radon**

## 2. Contexte, généralités

Que ce soit pour les **constructions nouvelles** ou pour les **locaux existants**, les solutions de « prévention/protection » du radon sont toutes **connues et éprouvées**. Deux guides publiés par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB 2008 et 2021, 70 € environ) font notamment référence en la matière.



# 2. Contexte, généralités

Il existe également de nombreux guides techniques, des guides pratiques de retours d'expérience, gratuits, mais plutôt centrés sur l'habitat individuel.



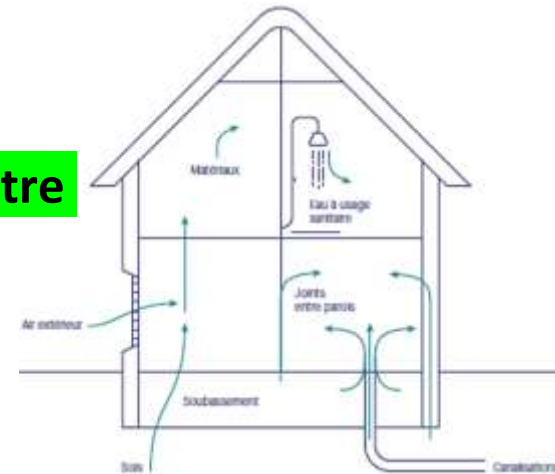
## 2. Contexte, généralités

Avant de se lancer dans des travaux lorsqu'un local a été mesuré au-delà de **600/1000 Bq/m<sup>3</sup>** (source CSTB/DGT), il faut mener des investigations complémentaires pour connaître les voies d'entrée du radon et ainsi pouvoir agir efficacement : diagnostic technique du bâtiment (norme NFX 46-040), mesures complémentaires radon (OA niveau 2, liste sur le site de l'ASN), bilan de la ventilation.

**Chaque bâtiment est un cas particulier !**

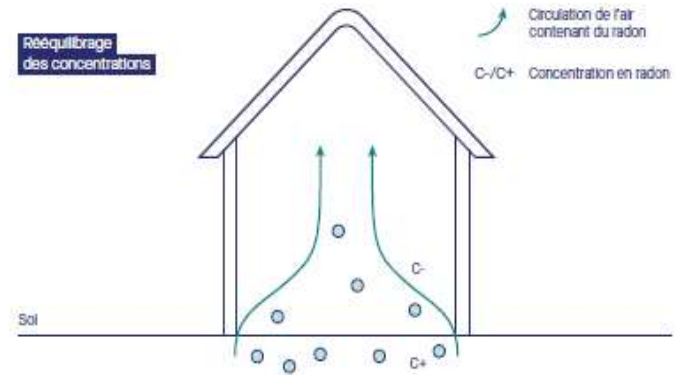
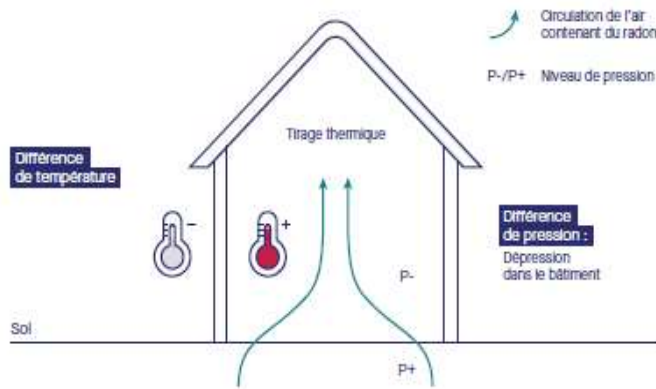
**L'utilisation conjointe de plusieurs solutions peut être nécessaire.**

Le radon présent dans l'air des bâtiments provient principalement du sol (**80 %**) et de façon plus réduite d'autres sources (eau, air, matériaux de construction).



# 2. Contexte, généralités

Le radon entre principalement dans un bâtiment par les fissures et par les trous de l'enveloppe en contact avec le sol, par transport **convectif** de l'air contenu dans la porosité du sol. Il entre également par transport **diffusif** à travers les matériaux.



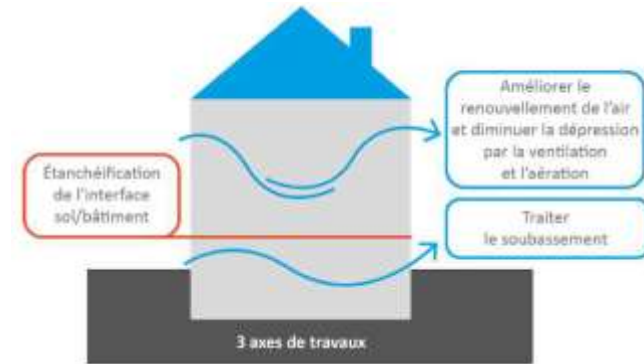
**Transport convectif** : tirage naturel lié à la différence de température intérieur/extérieur pouvant être accentué par la ventilation ou des appareils à combustion.

**Transport diffusif**: lorsque deux volumes d'air ayant des concentrations en polluants gazeux différentes sont en présence, ces derniers vont se déplacer de manière à tendre vers une concentration homogène dans les deux volumes.

## 2. Contexte, généralités

Les solutions à mettre en œuvre pour protéger un bâtiment font appel aux deux grands principes suivants :

- **Limiter l'entrée du radon.**
- **Diluer la concentration en radon dans les locaux.**



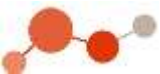
Les types de solutions techniques peuvent se regrouper en trois catégories :

- Etanchéité de l'interface entre le sol et le bâtiment.
- Ventilation du bâtiment.
- Traitement des soubassements par de la ventilation ou par un système de dépressurisation des sols (SDS).



# 3. Etanchéité de l'interface entre le sol et le bâtiment

**Dans les bâtiments existants**, il faut rechercher les entrées potentielles de gaz et les colmater : fissures de la dalle, passages de tuyauteries et réseaux, siphons de sol.



# 3. Etanchéité de l'interface entre le sol et le bâtiment

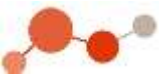
Pour mettre en évidence ces entrées du gaz, nous disposons de deux matériels de détection :



Kit de fioles scintillantes KRMP ALGADE  
(résultats différés, 3 heures)



Renifleur RADONOVA (résultats  
« immédiats »)



# 3. Etanchéité de l'interface entre le sol et le bâtiment

**Pour les constructions nouvelles**, il faut mettre en œuvre des membranes anti-radon (liste non exhaustive de produits disponible).



# 4. Ventilation du bâtiment

La circulation d'air neuf dans les locaux de travail permet de diluer la concentration en radon. La ventilation a également une influence sur les niveaux de pression dans le bâtiment et donc **favorise** ou **limite** l'entrée du radon.

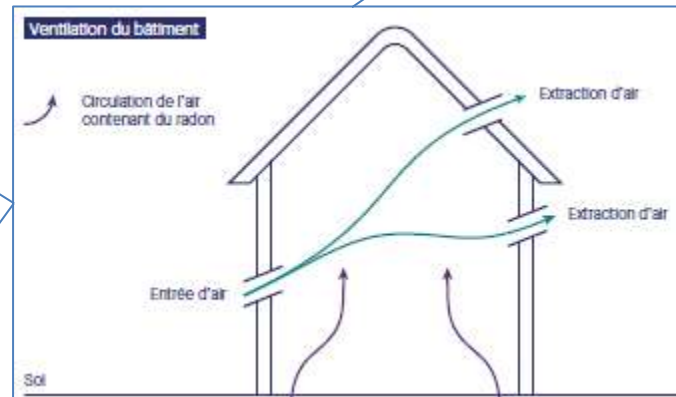
Ventilation naturelle

Ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux par extraction

VMC simple flux par insufflation (VMI)

VMC double flux équilibrée

VMC double flux déséquilibrée



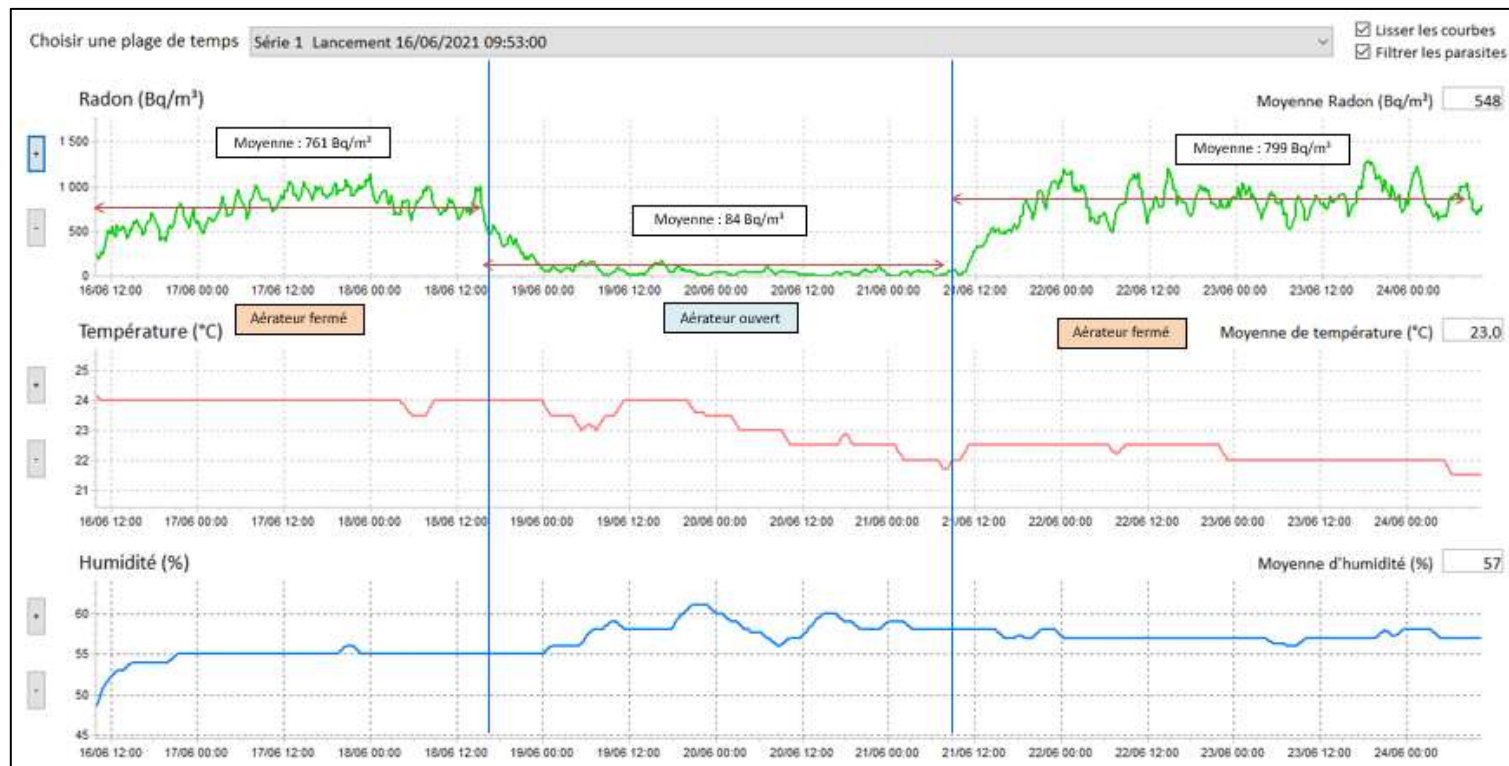
# 4.1 Ventilation naturelle

- Accompagnement à l'auto-mesurage d'un organisme de Sécurité Sociale en Creuse (catégorie **3**), 33 DSTN mis en place pour les locaux en sous-sol et rez-de-chaussée.
- Sept archives en sous-sol sont mesurées de **417 à 643** Bq/m<sup>3</sup>.
- Visite approfondie des locaux et mesures complémentaires radon.
- Ces locaux sont équipés en partie haute de petites fenêtres, mais condamnées.



- Toutes les concentrations sont repassées en dessous de **300** Bq/m<sup>3</sup>.

# 4.1 Ventilation naturelle

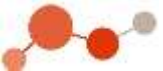


## 4.2 Ventilation mécanique contrôlée

- Accompagnement à l'auto-mesurage d'une pâtisserie industrielle en Corrèze (catégorie **3**), 16 DSTN mis en place pour les locaux en rez-de-chaussée.
- Un seul dépassement dans un petit bureau, concentration de **438** Bq/m<sup>3</sup>.
- Sans faire de mesures complémentaires, préconisation de mise en place d'une ventilation de type VMC ou VMI.
- Réalisation effectuée par l'entreprise.

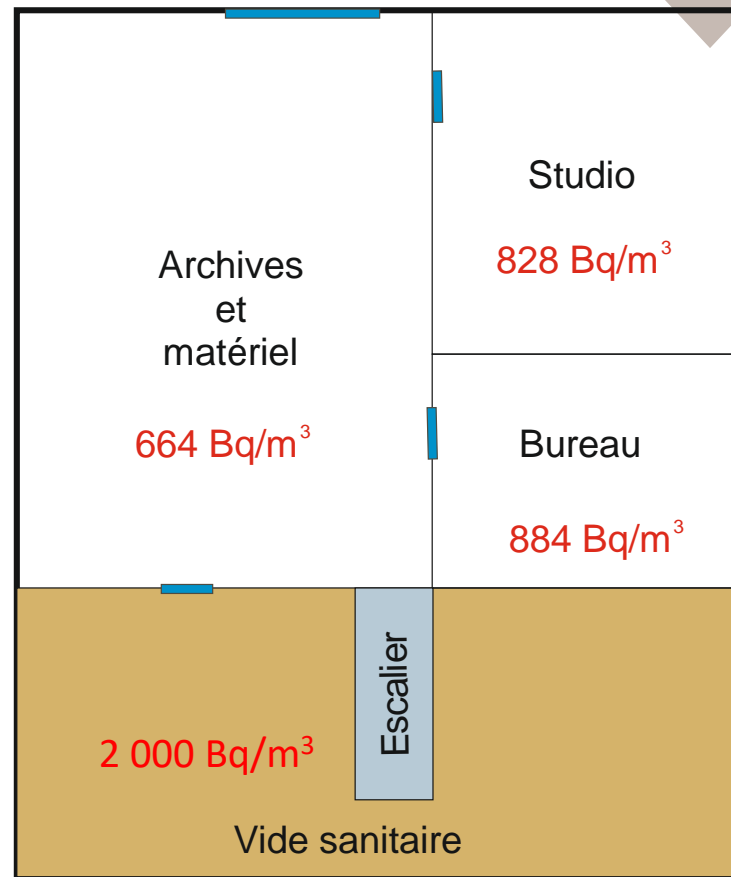


- Vérification par des mesures courtes sur 8 jours = **190** Bq/m<sup>3</sup>.



## 4.3 Ventilation mécanique par insufflation

- La clinique vétérinaire Arsonval installée à Saint-Yrieix-la-Perche en Haute-Vienne, commune classée en catégorie **3**, 9 salariés. L'évaluation du risque radon indique des dépassements dans trois pièces en sous-sol (117 m<sup>2</sup>). Pour diminuer l'humidité, une VMC a été installée dans ces trois locaux. Nous avons accompagné cette entreprise en réalisant des **mesures complémentaires**, en proposant une solution technique et en prenant en charge une partie du coût des travaux grâce à notre subvention TPE RADON.





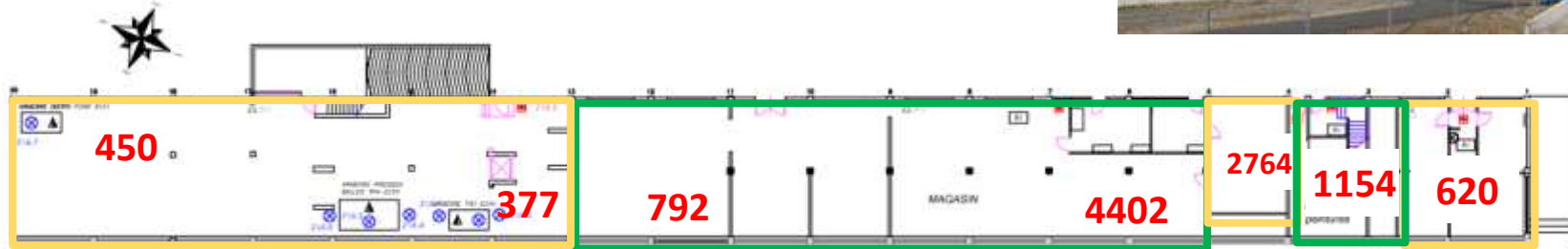
# 4.3 Ventilation mécanique par insufflation



- Une ventilation mécanique par insufflation (VMI) a été mise en œuvre dans les trois pièces du sous-sol.
- La concentration moyenne en radon dans ces trois pièces est passée de **800** Bq/m<sup>3</sup> à environ **50** Bq/m<sup>3</sup>.
- Coût des travaux VMI = 5 160 €, prise en charge 50 % par la CARSAT.
- Achat d'un appareil de mesure électronique, forfait de 500 €.
- Article publié dans Travail & Sécurité [d'octobre 2021](#).
- [Témoignage filmé du vétérinaire](#) par l'INRS.

# 4.4 Ventilation mécanique double flux

- Une papeterie industrielle à Scaër dans le Finistère.
- Campagne de mesure hiver 2019/2020, 100 DSTN.
- **8** résultats sont supérieurs à  $300 \text{ Bq/m}^3$ .
- Une partie des locaux date de 1920.



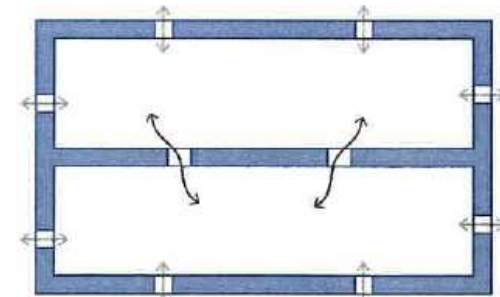
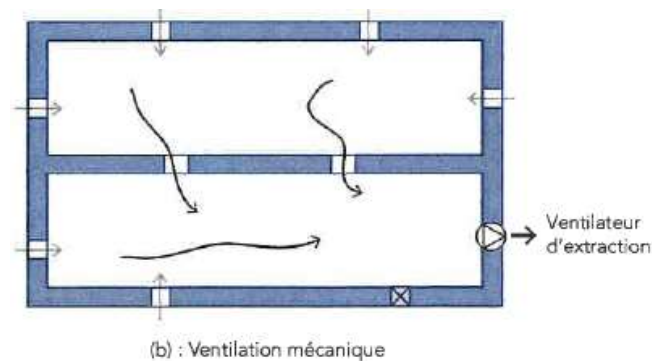
# 4.4 Ventilation mécanique double flux

- Les locaux avec présence permanente de personnels sont traités en ventilation double flux (aspiration/soufflage), les autres en soufflage uniquement (photo CTA, coût 100 000 €).
- L'efficacité des travaux a été vérifiée par des mesures longues (DSTN).
- Le responsable maintenance réalise un suivi régulier des concentrations à l'aide d'un appareil électronique.



# 5. Traitement des soubassements par ventilation ou par système de dépressurisation des sols (SDS)

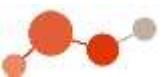
- En cas de présence d'un vide sanitaire ou d'un sous-sol, il est possible de prévoir ou d'ajouter une ventilation (naturelle ou mécanique). Le principe d'aération est d'assurer un bon balayage en optimisant le positionnement des différentes ouvertures et en tenant compte de cloisonnements éventuels (schémas CSTB).



(a) : Aération naturelle

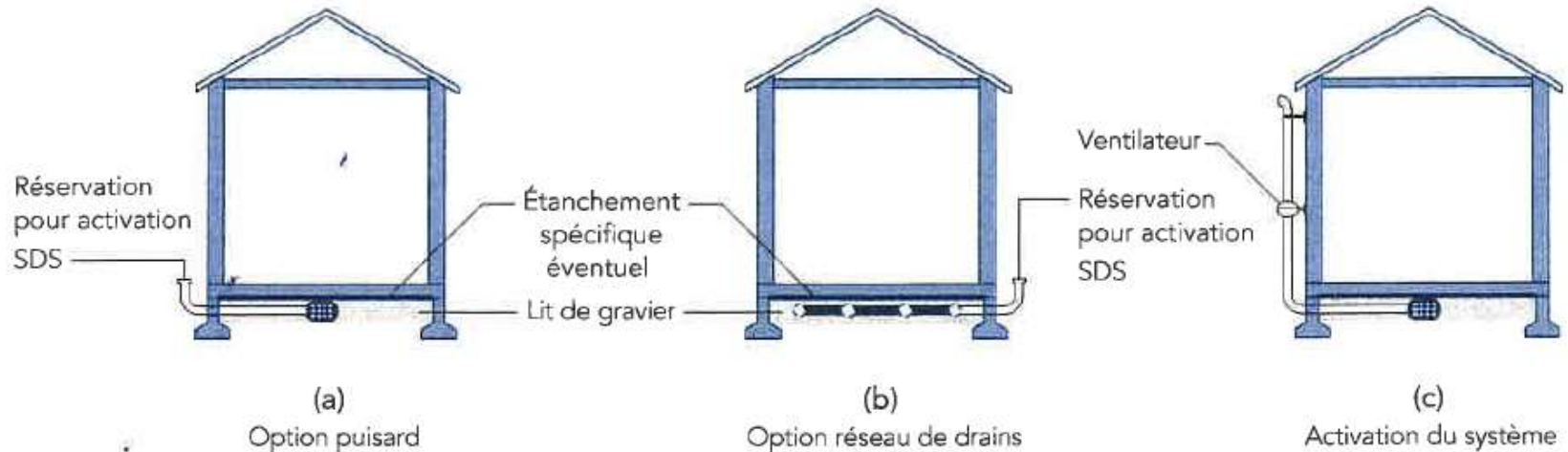
☐ Entrée d'air naturelle

☒ Entrée d'air naturelle obturée



# 5. Traitement des soubassements par ventilation ou par système de dépressurisation des sols (SDS)

- Le système de dépressurisation des sols (SDS) est considéré comme un moyen de protection très efficace (guide CSTB). Il a pour but d'inverser le sens d'écoulement de l'air entre le bâtiment et le sol. Il consiste à générer une légère dépression sous le plancher bas du bâtiment.



# 5. Traitement des soubassements par ventilation ou par système de dépressurisation des sols (SDS)

- La mise en œuvre est assez simple pour les constructions nouvelles ou lors de travaux de rénovation.



# 5. Traitement des soubassements par ventilation ou par système de dépressurisation des sols (SDS)

- Elle est beaucoup plus complexe et coûteuse lorsqu'elle est mise en œuvre dans un bâtiment existant. Son efficacité reste cependant très importante et dans certains cas la seule solution possible.



# 6. Intégration de moyens de protection dès la conception

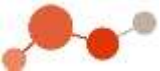
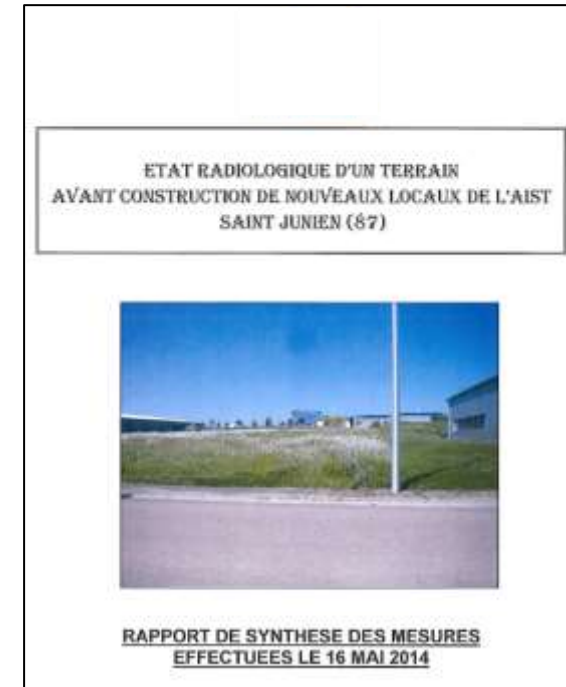
- Construction d'une agence de l'AIST 87 à Saint-Junien.
- Réalisation d'une étude de sol (OA N2) avant la construction.
- Flux d'exhalation du radon jugé élevé!



**Volume d'accumulation mis en place**



**Mesure en continu du radon 222  
avec une Barasol MC2**





# 6. Intégration de moyens de protection dès la conception

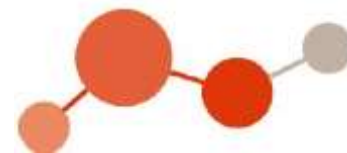
- L'OA propose plusieurs solutions : vide sanitaire ventilé, membrane anti-radon, SDS.
- Les solutions retenues : vide sanitaire ventilé + ventilation double flux déséquilibrée.
- Mesures de réception dans les locaux lors de la mise en service.



Prélèvement hors domaine d'accréditation			Résultat final calculé	
Lieu d'exposition	Date de pose	Date de dépose	Activité volumique calculée (2) Bq.m <sup>-3</sup>	N° DPR
AIST - Nouveau bâtiment - SAINT JUNIEN (87)	08/11/2018	15/01/2019	88 ± 27	81226
AIST - Nouveau bâtiment - SAINT JUNIEN (87)	08/11/2018	15/01/2019	67 ± 23	81227
AIST - Nouveau bâtiment - SAINT JUNIEN (87)	08/11/2018	15/01/2019	86 ± 26	81228

# 7. Conclusion

- De nombreuses solutions techniques existent.
- Il est primordial de connaître les voies d'entrée du radon dans le bâtiment et son mode de transfert entre les différents locaux lorsque les concentrations mesurées sont importantes.
- Un accompagnement technique peut être nécessaire pour mettre en œuvre les différentes solutions.
- La CARSAT Centre-Ouest peut financer une partie des travaux liés à la présence de radon pour les TPE de moins de 50 salariés du Limousin et Poitou-Charentes (<https://www.carsat-centreouest.fr/home/entreprise/prevenir-vos-risques-professionnels/nos-incitations-financieres/entreprises-de-moins-de-50-salaries-aides-financieres/subventions-prevention-tpe-regionales.html>).



**PRST4**  
*GT RADON*

Merci. Des questions?