

Fiche d'identité

Maison en pierre de 100 m² sur 2 niveaux
Année de construction : avant 1960 et rénovation en 2000

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

AVANT travaux **1 509 Bq / m³** >> Après travaux **761 Bq / m³**

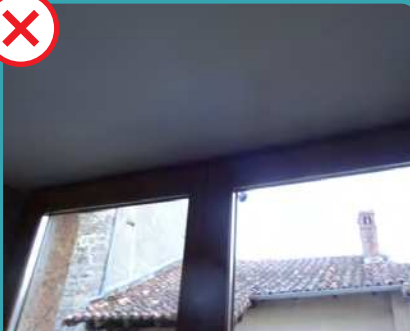
Coût des travaux

Total 260 €

Contexte

- ▶ La maison est sur sous-sol semi-enterré ;
- ▶ Elle possède une ventilation mécanique permanente qui ne fonctionne pas correctement ;
- ▶ Il n'y a pas d'entrée d'air sur les fenêtres des chambres et du séjour ;
- ▶ Les passages de réseaux ne sont pas correctement étanchés ;
- ▶ Le garage présent sous la maison est confiné. La porte extérieure du garage a été isolée. Les fenêtres existantes du garage sont en plexiglas et ne s'ouvrent pas. Ainsi le radon accumulé dans le garage remonte dans la maison par la porte de communication.

Le constat



Absence d'entrée d'air sur les fenêtres



Escalier non isolé entre le sous-sol et le logement



La fenêtre plexiglas et la porte de garage isolée confinent le sous-sol



Préconisations

- ▶ Installer des entrées d'air sur les fenêtres ;
- ▶ faire réviser la VMC par un installateur agréé ;
- ▶ aérer le garage en permanence en ouvrant les fenêtres ou en posant un extracteur électrique ;
- ▶ créer un sas entre le sous-sol et le logement.



Réalisations

- ▶ Création d'un sas (porte et cloisonnement de la cage d'escalier) ;
- ▶ installation d'un extracteur électrique sur une fenêtre du sous-sol ;
- ▶ ouverture des fenêtres du garage.

Bilan / analyse du chantier

La création d'un sas, de l'ouverture des fenêtres du sous-sol et la pose d'un extracteur a permis de faire baisser le taux de radon.

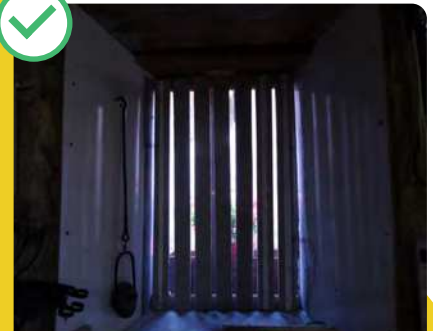
Cependant, ce taux est encore au-dessus du seuil maximum recommandé de 300 Bq / m³.

Pour abaisser davantage ce taux, il faut créer des entrées d'air sur les fenêtres du logement et enlever les lames en bois sur la fenêtre du garage pour obtenir un renouvellement d'air plus important.

Les travaux réalisés



Sas entre le sous-sol et le logement



Ouverture fenêtre du garage et mise en place de lames en bois anti-infraction



Extracteur électrique sur fenêtre du garage



Fiche d'identité

Maison en brique de 107 m² habitables sur 1 niveau (rdc)

Année de construction : 1994

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

AVANT travaux
513 Bq / m³

Après travaux
50 Bq / m³

Coût des travaux

Total 3 000 €

Contexte

- ▶ La maison est sur dallage terre-plein ;
- ▶ Le carrelage présent dans la maison est en bon état mais les joints périmétriques présentent des défauts d'étanchéité ;
- ▶ Absence d'entrée d'air dédiée pour la cheminée ;
- ▶ Il n'y a pas de ventilation mécanique contrôlée dans la maison mais il y a des entrées d'air sur toutes les fenêtres des pièces dites sèches.

Le constat



Défaut d'étanchéité au niveau des joints du carrelage au sol



Cheminée sans entrée d'air dédiée



Préconisations

- ▶ Réfection des joints du carrelage de sol ;
- ▶ Installation d'une VMC ;
- ▶ Création d'une entrée d'air dédiée pour la cheminée.



Réalisations

Le propriétaire souhaitait mettre en oeuvre tous les travaux possibles pour abaisser très rapidement le taux de radon dans sa maison :

- ▶ Installation d'un système de dépressurisation des sols (SDS) par une société privée, permettant d'extraire le radon avant qu'il ne pénètre dans la maison.

Bilan / analyse du chantier

Le taux de radon a fortement diminué dans la maison pour un coût un peu plus élevé que des travaux d'amélioration de la ventilation ou d'étanchéité des sols.

Les travaux réalisés



Systeme de
dépressurisation des sols
(extraction du radon)



Fiche d'identité

Maison en granit sur 2 niveaux
Année de construction : 1950

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

AVANT travaux **3 231 Bq / m³** >> Après travaux **2 549 Bq / m³**

Coût des travaux

- ▶ installation VMC : 1 000 €
- ▶ plancher ss-sol / rdc : 11 000 €
(dépose plancher bois, pose film pare-radon, chape béton et carrelage)

Total 12 000 €

- ▶ subvention ANAH : 5 800 €

Coût propriétaire 6 200 €

Contexte

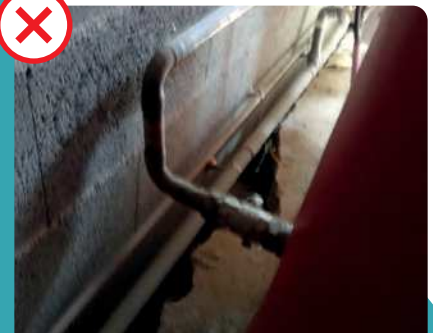
- ▶ La maison est posée en partie sur **dallage terre-plein** et pour l'autre partie sur vide sanitaire non accessible. Elle a bénéficié d'un **changement de fenêtre** en 2013 et de travaux d'isolation thermique en 2016 ;
- ▶ Le salon / séjour repose **directement** sur un **plancher bois** posé sur des travers. Il n'y a pas de chape béton ou isolant dessous. Le radon passe directement à travers les lames du plancher. Un garage semi enterré est attenant à la maison ;

- ▶ Les wc du rez-de-chaussée sont situés dans le garage. Le **détalonnage de la porte** communiquant entre le garage et le wc est **trop important**, et laisse donc passer le radon ;
- ▶ Il y a des entrées d'air sur les fenêtres mais il n'y a **pas de VMC** ;
- ▶ Présence de **nombreux passages de réseaux** en provenance du garage. Une partie du garage est en terre battue.

Le constat



Plancher bois seul, sans chape béton



Passage de réseaux entre garage et salle à manger



Porte de communication entre garage et cuisine trop détalonnée



Sol du garage en terre battue



Préconisations

- ▶ Suppression totale du plancher bois et réalisation d'une dalle en béton avec film pare-radon ;
- ▶ Colmatage de tous les passages de réseaux en provenance du garage ;
- ▶ Création d'un sas devant les wc situés dans le garage pour isoler le garage du reste de la maison ;
- ▶ Changer la porte de communication existante ;
- ▶ Installation d'une VMC ;
- ▶ Ventilation permanente du garage en ouvrant les fenêtres existantes ;
- ▶ Cimenter le sol en terre battue situé dans le garage.



Réalisations

- ▶ Plancher bas en chape béton avec pose d'un film pare-radon ;
- ▶ Installation d'une VMC.

Bilan / analyse du chantier

La seule réfection du plancher bas avec pose d'un film pare-radon a permis d'abaisser le taux de radon dans la maison, mais pas suffisamment.

Il faut donc envisager les autres travaux préconisés qui n'ont pas été réalisés (création d'un sas entre le garage et la cuisine, colmatage de tous les passages de réseaux en provenance du garage, réfection du sol du garage).

Les travaux réalisés



Plancher bas en chape béton avec film pare-radon



VMC



Fiche d'identité

Maison ancienne datant d'avant 1900, à contre-terrier Lorem ipsum

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

AVANT travaux
821 Bq / m³

Après travaux
250 Bq / m³

Coût des travaux

- Isolation cave : 1 740 €
- Ventilateur mécanique pour la cave et entrée d'air cheminée : 60 €

Total 1 800 €

- Propriétaire éligible à la prime énergie : 1 740 €

Coût propriétaire 60 €

Contexte

- La maison possède 3 caves semi-enterrées (l'une en terre battue, les autres avec sol cimenté) ;
- Le plancher bas du logement est en bois. La cave possède des fenêtres qui ne s'ouvrent pas ;
- Il n'y a pas de ventilation permanente ni d'entrée d'air sur les fenêtres de la maison ;
- La prise d'air de la cheminée est reliée directement à la cave. Lors de son fonctionnement, elle aspire donc le radon de la cave vers les pièces habitées de la maison.

Le constat



Cave avec poutres au plafond



Fenêtre de la cave fermée



Prise d'air de la cheminée provenant de la cave



Plancher bois



Préconisations

- ▶ Connecter la prise d'air dédiée à la cheminée à l'extérieur et non dans la cave ;
- ▶ Mettre la cave en dépression forcée avec un extracteur mécanique ;
- ▶ Isoler le plafond de la cave.

Réalisations

- ▶ Installation d'un extracteur d'air mécanique qui gère la prise d'air de la cheminée et la ventilation de la cave ;
- ▶ Isolation du plafond de la cave.

Bilan / analyse du chantier

Les travaux réalisés ont permis de faire baisser le taux de radon sous le seuil de 300 Bq /m³ d'air.

La mise en place d'une ventilation mécanique contrôlée dans le logement et l'ajout d'entrées d'air sur les fenêtres, permettraient de faire encore baisser ce taux.

Les travaux réalisés



Isolation du plafond
de la cave



Extracteur mécanique et
prise d'air de la cheminée
vers l'extérieur



Fiche d'identité

Année de construction : 1970

Maison construction en pierre, moellon et briques sur 2 niveaux. Le sous-sol est semi-enterré sur terre-plein, sauf la cave qui est sur terre battue.

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

Dans le garage

AVANT travaux

1 552 Bq / m³

Après travaux

98 Bq / m³

Dans le séjour

AVANT travaux

365 Bq / m³

Après travaux

56 Bq / m³

Coût des travaux

Travaux réalisés par le propriétaire

Total

200 €

Contexte

► Maison semi-enterrée

Le RDC comporte un garage, une cave, une cuisine d'été et une chambre. Le 1^{er} étage comprend le salon/séjour, une cuisine et 3 chambres.

► Pas d'entrée d'air dans les pièces sèches.

► Présence d'entrée d'air dans la salle de bains et la cuisine.

► Extraction dans les WC et la salle de bains.

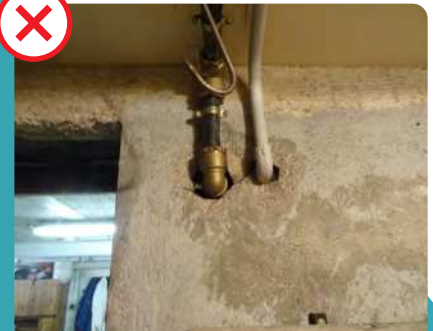
► Chauffage assuré par une pompe à chaleur air/eau (appoint par chaudière fioul, cuve dans la cave) et poêle à bois dans le séjour avec entrée d'air dédiée.

► Passage de réseaux dans le placard du sous-sol proche de l'escalier avec traversée de dalle.

Le constat



Passage de réseau du sous-sol au RDC



Passage de réseau en traversée de mur



Préconisations

- ▶ Etanchement des passages de réseaux et des murs
- ▶ Installation d'un extracteur dans la cave pour extraire le radon
- ▶ Etanchement de la porte séparant le garage de la cave
- ▶ A la place de la chatière sur la porte du garage, installer un aérateur mécanique
- ▶ Si possible, créer une entrée d'air en traversée de mur sous l'escalier d'accès au garage
- ▶ Détalonner les portes
- ▶ Etancher le sol de la cave (facultatif)



Réalisations

- ▶ Etanchement des passages de réseaux qui traversent le mur séparant la cave du garage et des réseaux traversant le plancher
- ▶ Etanchement des murs de la nouvelle chambre dans le garage, notamment depuis la zone sous escalier
- ▶ Etanchement de la porte séparant le garage de la cave ainsi que celle en bas de l'escalier (mise en place de joints périphérique et de compression)
- ▶ Mise en place d'un extracteur dans la cave qui fonctionne 24h/24 entre septembre et avril
- ▶ Création d'une entrée d'air en traversée de mur sous l'escalier d'accès au garage
- ▶ Mise en place d'un aérateur mécanique de type autogyre sur la chatière de la porte du garage
- ▶ Mise en place d'entrées d'air sur l'ensemble des menuiseries des pièces sèches (chambres, séjour)
- ▶ Détalonnage des portes

Bilan / analyse du chantier

Le propriétaire a bien respecté les travaux à faire en priorité dans le sous-sol qui lui ont permis d'abaisser considérablement le taux de radon dans le garage et par répercussion dans la maison. Aujourd'hui les taux mesurés sont nettement en dessous du niveau de référence de 300Bq/m³. Les travaux ont été réalisés pour un coût moindre puisque le propriétaire les a lui-même réalisés.

L'étanchement du sol de la cave, qui avait été recommandée au cas où les travaux prioritaires n'auraient pas permis d'abaisser considérablement le radon dans la maison, n'a donc pas été nécessaire.



Fiche d'identité

Date de construction : entre 1900 et 1945

Maison construction pierre, moellon, béton ou briques sur 3 niveaux (sous-sol avec cave et vide sanitaire – RDC et R+1)

Le soubassement est sur une partie terre-plein, une partie cave.

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

Dans le couloir

AVANT travaux

2 243 Bq / m³

Après travaux

1 027 Bq / m³

Dans le séjour

AVANT travaux

2 137 Bq / m³

Après travaux

1 135 Bq / m³

Coût des travaux

Travaux réalisés par le propriétaire

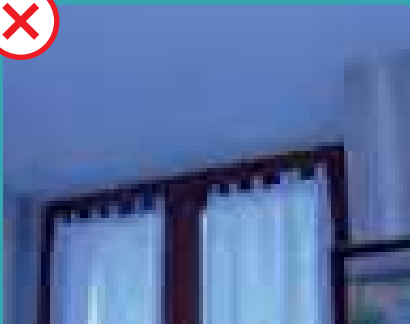
Total

500 €

Contexte

- ▶ Pas d'entrée d'air dans les pièces sèches ;
- ▶ présence d'entrée d'air dans la salle de bains et la cuisine ;
- ▶ extraction dans les WC et la salle de bains situés au R+1 ;
- ▶ chauffage central à eau chaude au gaz ;
- ▶ passage de réseaux dans le sol.

Le constat



Absence d'entrée d'air sur les menuiseries



Passage de réseau de chauffage du sous-sol au rdc



Passage de réseau dans le sol



Préconisations

- ▶ Etanchement ponctuel des passages de réseaux
- ▶ Rouvrir les grilles d'air du vide sanitaire pour évacuer le radon et mettre en place un extracteur mécanique pour accélérer le mouvement d'air
- ▶ Etanchement de la porte d'accès à la cave
- ▶ Mettre en place des entrées d'air sur les menuiseries des pièces sèches
- ▶ Remplacer le plancher bois existant par un revêtement de sol souple ou un carrelage.



Réalisations

- ▶ Etanchement des passages de réseaux
- ▶ Mise en place d'un isolant sous le parquet bois.
- ▶ Mise en place d'un extracteur dans la cave.
- ▶ Ouverture des grilles d'air du vide sanitaire

Bilan / analyse du chantier

Le taux de radon mesuré après travaux est encore beaucoup trop élevé par rapport aux 300Bq/m³ de référence. Mais la concentration en radon a été divisée par deux bien que le propriétaire n'ait pas réalisé tous les travaux préconisés. En effet, il n'a pas mis d'entrée d'air sur les menuiseries et n'a pas remplacé le plancher bois. La mise en place d'un isolant sous le plancher n'empêche pas le radon de pénétrer dans la maison. L'étanchement de la porte d'accès à la cave n'a pas été non plus réalisé.

Le propriétaire doit donc poursuivre la réalisation des autres travaux préconisés pour atteindre un taux de radon acceptable.



Fiche d'identité

Date de construction : avant 1900

Maison construction pierre. La maison est sur 2 niveaux. Le 1^{er} niveau comprend 3 caves en terre battue semi-enterrées

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

Dans le couloir

AVANT travaux

1 013 Bq / m³

Après travaux

798 Bq / m³

Coût des travaux

Travaux réalisés par le propriétaire

Total

150 €

Contexte

- ▶ Caves à contre terrier avec terre battue sur le sol
- ▶ Pas de système de ventilation
- ▶ Le plancher bas est en bois
- ▶ Rénovation des ouvrants réalisée en 2010. Pas d'entrées d'air sur les fenêtres
- ▶ Le chauffage est assuré par un poêle à bois avec une entrée d'air provenant de la cave
- ▶ Les soupiroux de la cave sont fermés

Le constat



Soupiroux de la cave non ouverts



Plancher bas en bois



Cave en terre battue



Préconisations

- ▶ Mettre en dépression d'air la cave en installant un ventilateur électrique dans chaque cave pour extraire l'air chargé en radon vers l'extérieur. Laisser une fenêtre ouverte en face de chaque extracteur.
- ▶ Brancher la prise d'air dédiée au poêle à l'extérieur de la cave.
- ▶ Création d'une chappe étanche à la place du plancher bois.
- ▶ Étancher le sol de la cave.



Réalisations

- ▶ Mise en dépression de la cave avec l'installation de ventilateur électrique dans chaque cave.
- ▶ Branchement de la prise d'air dédiée au poêle à l'extérieur de la cave.

Bilan / analyse du chantier

Le propriétaire n'a réalisé que la ventilation de la cave, ce qui lui a permis d'abaisser le taux de radon dans la maison. Cependant, il faut désormais qu'il réalise les travaux recommandés d'étanchéification du plancher bas afin d'atteindre au moins le niveau de référence de 300Bq/m³.



Fiche d'identité

Date de construction : 1939

Maison construction en granit

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

Dans le couloir

AVANT travaux

2 787 Bq / m³

Après travaux

431 Bq / m³

Coût des travaux

Travaux réalisés par le propriétaire

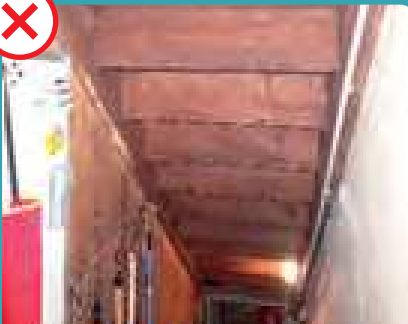
Total

1 000 €

Contexte

- ▶ Maison sur double cave enterrée avec sol en terre battue. L'escalier bois menant au 1^{er} étage donne sur la cave.
- ▶ Porte en bois non étanche pour accéder à la cave.
- ▶ Entrée d'air dans les pièces sèches et présence de bouches d'extraction simple flux dans les pièces humides.
- ▶ Chauffage assuré par une chaudière au fioul et poêle à bois dans le séjour avec entrée d'air dédiée.
- ▶ Passage de réseaux en provenance de la cave.
- ▶ Soupoux de la cave fermés

Le constat



Escalier bois donnant sur la cave



Cave sol terre battue



Soupoux de la cave fermés



Préconisations

- ▶ Etancher la porte en bois donnant sur la cave et mettre en œuvre un joint de compression périmétrique.
- ▶ Etancher la sous-face de l'escalier bois qui mène à l'étage et qui donne dans la cave.
- ▶ Etancher les passages de réseaux en provenance de la cave.
- ▶ Ouvrir tous les soupiroux de la cave pour provoquer une circulation d'air importante.
- ▶ Etancher le sol de la cave (facultatif).



Réalisations

- ▶ Traitement et isolation de tous les passages de gaine entre la cave et le rez-de-chaussée.
- ▶ Ouverture des deux soupiroux de la cave.
- ▶ Isolation de la sous-face de l'escalier bois qui donne dans la cave avec du Placoplatre jointé.
- ▶ Passage d'une gaine de 180 mm de diamètre entre la cave et l'extérieur de la façade par un ancien conduit de cheminée pour augmenter l'aération de la cave.

Bilan / analyse du chantier

Le propriétaire a réalisé tous les travaux préconisés et a réussi à abaisser considérablement le taux de radon dans la maison. La surventilation de la cave induite par la pose d'une gaine à travers un ancien conduit de cheminée est une bonne chose et a certainement dû contribuer à diminuer le taux de radon. Il envisage la réfection du sol de la cave pour passer au-dessous du niveau de référence de 300 bq/m³.



Fiche d'identité

Maison en pierre de 150 m² sur 2 niveaux sur terre plein.
Année de construction : 1900

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

Selon les pièces de vie

AVANT travaux

4 220 Bq / m³ en moyenne

Après travaux

de 600 à 860 Bq / m³

Coût des travaux

Total

Information non disponible

Contexte

- ▶ Habitation en partie en contre terrier
- ▶ Avant l'action sur la ventilation, des premiers travaux de remédiation sur l'interface sol bâtiment ont été réalisés (chape béton, film anti radon, calfeutrage des joints périphérique et des tuyaux)
- ▶ Installation d'une VMC
- ▶ Des entrées d'air insuffisantes, car ne disposent pas de réglottes d'aération
- ▶ Chauffage assuré par un insert de cheminée couplé à une circulation d'air chaud et par une pompe à chaleur

Le constat



Habitation à contre terrier



Maison en pierre réhabilitée



Tuyau de circulation d'air chaud



Préconisations

- Installation d'un système de ventilation mécanique par insufflation (VMI)



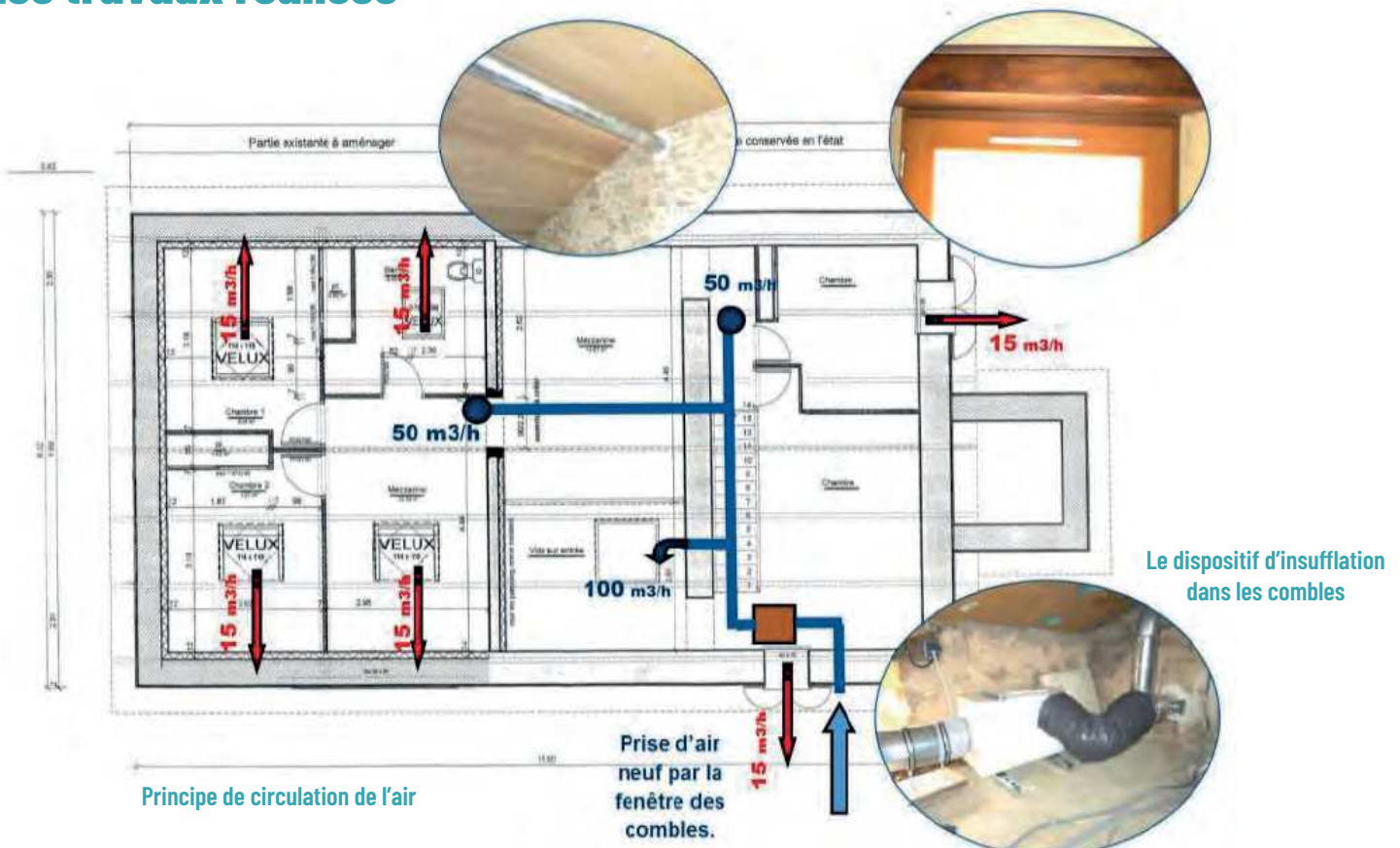
Réalisations

- Installation réalisée.

Bilan / analyse du chantier

Après la réalisation des travaux de remédiation sur l'interface sol de la maison, le taux de radon a été réduit de 50 à 64% mais est resté élevé (de 1 490 Bq/m³ à l'étage à 2 260 Bq/m³ au RDC), notamment à cause du contre terrier. Un travail important sur la ventilation devenait nécessaire. La mise en place d'une ventilation insufflée équipé d'un système de préchauffage de l'air a été retenue (2 200 W maximum). Le débit d'air a été choisi après une série de tests pour trouver le meilleur compromis entre la baisse de la concentration de radon, le bruit généré par le dispositif et la qualité de l'air. Des mesures ont été menées pour vérifier que l'humidité n'était pas apparue au sein de l'isolant.

Les travaux réalisés



Fiche d'identité

Maison en pierre de 150 m² sur
2 niveaux sur terre plein.
Année de construction : 1900

Mesure du radon

en becquerels (Bq) par m³ d'air

Selon les pièces de vie

AVANT travaux

de 2 600 à 5 700 Bq / m³

Après travaux

de 284 à 363 Bq / m³

Coût des travaux

Total

Information
non disponible

Contexte

- ▶ Réhabilitation récente
- ▶ Dalle béton armé de 10 cm sur terre plein
- ▶ Pas de système de ventilation hormis un extracteur ponctuel

Le constat



Habitation rénovée



Poêle à bois sans apport d'air à
proximité



Compteur d'eau dans une pièce à
vivre



Préconisations

- ▶ Réfection du fond de regard du compteur d'eau. Déplacement du compteur.
- ▶ Installation d'un VMC simple flux avec prise d'air dans la cuisine et dans la salle de bains de l'étage.
- ▶ Percement d'une entrée d'air au plus près du poêle
- ▶ Installation d'un système de dépression du sol (SDS) sous le dallage du salon



Réalisations

- ▶ Toutes les préconisations ont été réalisées.

Bilan / analyse du chantier

L'ensemble des travaux a été réalisé par le propriétaire. L'installation du SDS a fait l'objet d'un suivi instrumental (mesure de radon et suivi des paramètres météorologiques) qui a montré que la mise en route de l'extracteur du SDS a eu un impact direct et significatif sur la concentration en radon au rez-de-chaussée, beaucoup plus qu'à l'étage. Mais les actions simples réalisées préalablement à l'installation du SDS (notamment la mise en place d'un système de ventilation) avaient déjà permis de réduire très significativement les concentrations de radon à l'étage. Les changements de régimes de l'extracteur du SDS ont eu en revanche peu d'impact.

Les travaux réalisés



Extracteur de conduit
centrifuge à puissance variable



captation Système SDS et évacuation
de l'air « vicié » vers l'extérieur

