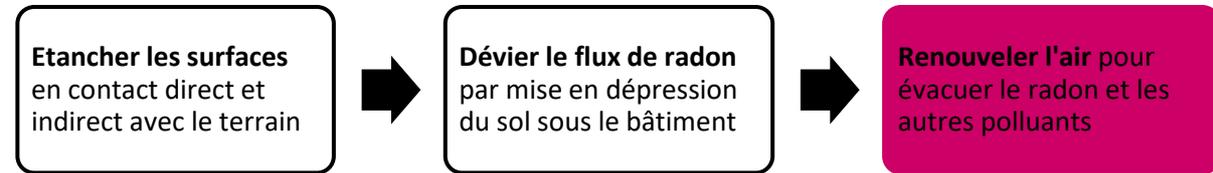


Aérer le bâtiment

B6 : Ventilation mécanique par insufflation

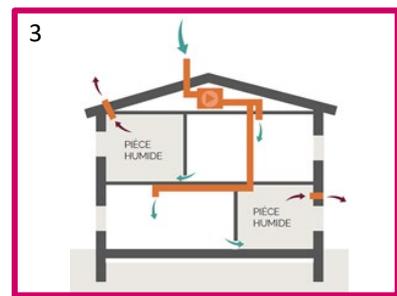
Pour lutter efficacement contre la présence de radon dans un bâtiment, plusieurs éléments doivent être combinés :



Etancher¹



Dévier²



Renouveler l'air³

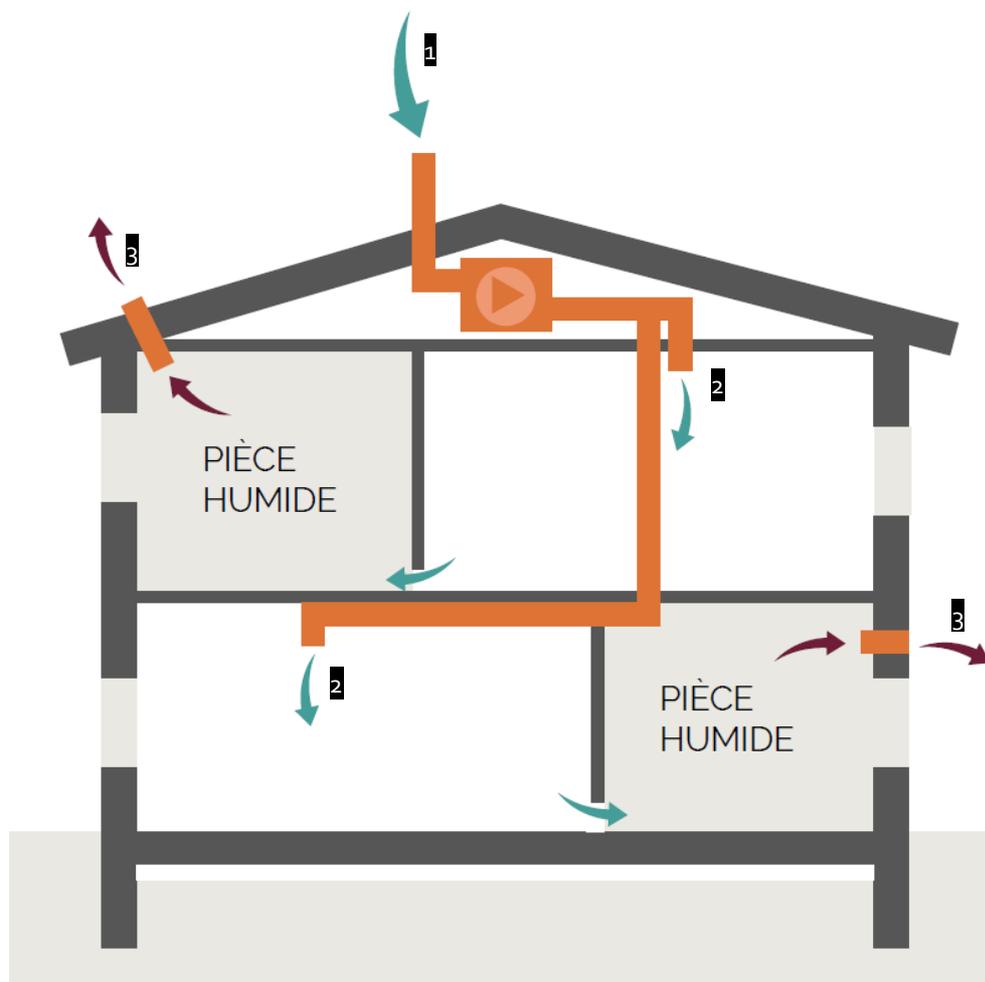
1 : éléments pour réaliser l'étanchéité de surfaces, de raccords et de passages de conduites (photos : ©Effiteam Sàrl). **2** : ventilateur pour mise en dépression du sol sous le bâtiment et tube drainant en polyéthylène dans sa partie sous terrain (photos : ©Econs SA). **3** : renouvellement de l'air par une ouverture manuelle des fenêtres ou par un système de ventilation mécanique (schéma : Nadine Tarantino, heia-fr).

¹ Toutes les surfaces et les passages de conduites techniques en contact direct et indirect avec le terrain doivent être étanchées au mieux pour limiter les infiltrations de radon dans les parties occupées du bâtiment. Ce thème est traité dans la fiche « n°R01 : étanchéité des surfaces contre terre et points de vigilance ».

² Selon la concentration de radon mesurée dans l'habitation, il peut également être nécessaire de mettre en dépression le sol sous le bâtiment (en plus de l'étanchéification des surfaces) pour « dévier le radon » avant qu'il ne puisse s'infiltrer dans le bâtiment. Lorsque les locaux sont occupés plus de 30h par semaine, la concentration de radon mesurée doit être < 300 Bq/m³ en moyenne annuelle selon la nouvelle Ordonnance sur la Radioprotection (ORaP). L'organisation mondiale de la santé (OMS) va plus loin et recommande d'avoir une teneur en radon la plus basse possible, avec un niveau de référence de 100 Bq/m³ en moyenne annuelle. Le label de qualité Minergie, via son complément ECO définit que la concentration pour les rénovations doit être inférieure à 100 Bq/m³ en moyenne annuelle, confirmé par des mesures après la réception du bâtiment (critère obligatoire pour l'obtention du label). En revanche, pour les nouvelles constructions le complément ECO du label Minergie ne fixe aucune exigence obligatoire à propos du radon (seulement un critère optionnel pour une concentration inférieure à 100 Bq/m³) et n'impose pas de mesure de radon après réception du bâtiment. Pourtant, 6% des constructions neuves mesurées à ce jour en Suisse présentent une teneur en radon supérieure à 300 Bq/m³. La mise en dépression du sol est traitée dans la fiche « n°R02 : dévier le radon avant qu'il n'entre dans les parties occupées ». Cela devrait systématiquement être fait lorsqu'une ventilation simple-flux est installée dans des locaux occupés directement en contact avec le terrain dans une zone à risque. Ce type de ventilation met légèrement en dépression le bâtiment et y favorise donc l'infiltration de radon.

³ Dans tous les cas, une bonne aération du logement doit être réalisée pour évacuer le radon qui aurait tout de même pu s'infiltrer dans le logement, malgré toutes les précautions prises. Ce thème est traité dans les fiches « aérer le bâtiment ». Le renouvellement de l'air peut s'effectuer par ouverture manuelle des fenêtres ou à l'aide d'un système de ventilation contrôlée automatique. Cela permet également d'évacuer les autres polluants de l'air intérieur émis par le mobilier, les occupants, les produits de consommation courante utilisés et d'implicitement assurer une bonne qualité d'air dans les locaux.

Schéma de principe (ventilation par insufflation):



Légende : 1 : Air Neuf (ANF) 2 : Air Fourni (FOU) 3 : Air Rejeté (RJT)

(schéma : Nadine Tarantino, heia-fr)

Affectation de bâtiments adaptés :

Maison individuelle et établissement recevant du public

Dénominations :

France : Ventilation mécanique par insufflation

Suisse : Système non utilisé en Suisse

| Configurations adaptées de bâtiments, sites pour installer la ventilation mécanique par insufflation et objectifs à atteindre grâce au système. | | Adapté | Adapté sous conditions | Pas ou peu adapté |
|---|---|--------|------------------------|-------------------|
| 1. Site, exposition aux éléments et qualité de l'air extérieur | Campagne, air de bonne qualité | | | |
| | Urbain, air non pollué | | | |
| | Radon mesuré trop élevé ou zone à risque | | | |
| | Bâtiment exposé aux vents dominants | | | |
| | Traffic routier ou ferroviaire important | | | |
| | Odeurs sur une façade (coin fumeur, etc.) | | 4 | |
| 2. Elimination des polluants | Formaldéhyde | | | |
| | Autres Composés organiques volatils (COV) | | | |
| | Radon (sans mise en dépression sous radier) | | | |
| | Radon (avec mise en dépression sous radier) | | | |
| 3. Type de construction | Béton et brique (sauf combles) | | | |
| | Pierre naturelle, moellons (sauf combles) | | | |
| | Ossature bois, combles avec toit en pente | | | 5 |
| | Métallique, avec panneaux « sandwich » | | 6 | |
| 4. Type de travaux | Construction neuve | | | 7 |
| | Rénovation partielle (fenêtres, etc.) | | 8 | |
| | Rénovation de l'enveloppe | | 9 | |
| | Rénovation totale | | | |
| 5. Etanchéité à l'air | Elevée | | 10 | |
| | Moyen | | | 11 |
| | Faible (courants d'air) | | | 12 |
| 6. Entretien | Maintenance entièrement centralisée | | | |
| | Nettoyage simple des pulsions d'air | | | |
| | Longue durée de vie | | | |
| 7. Budget ventilation | Elevé | | | |
| | Moyen | | | |
| | Faible | | | |

⁴ La prise d'air neuf doit être éloignée du coin fumeur, sinon l'odeur va être diffusée rapidement dans tout le bâtiment. Le coin fumeur peut également être éloigné du bâtiment.

⁵ A cause de la mise en surpression du bâtiment, il y aura d'importantes exfiltrations d'air. Ces fuites créeront de la condensation dans l'enveloppe et cela conduira à des dégradations d'éléments sensibles (parties en bois, isolation, etc.). Une construction en ossature bois (neuve ou rénovée) ou les combles d'une maison en maçonnerie sont par défaut très peu étanches (absence de murs continus, crépis, etc.). Dans le document « Ventilation mécanique par insufflation dans l'habitat individuel, Rapport final, Martine Bianchina, Mars 2017, COSTIC », il est mentionné qu'une surpression de seulement 1Pa crée déjà une accumulation durable et inacceptable d'humidité dans les parois d'un bâtiment en structure bois.

⁶ Même remarque que pour les constructions en bois, pour ce type de construction de très bonnes performances sont atteignables, mais demandent d'être attentifs lors de la réalisation.

⁷ En construction neuve, il faut privilégier les interventions suivantes combinées : drainage sous-dalle avec mise en dépression du terrain, étanchéité élevée des surfaces en contact avec le terrain et des raccords, renouvellement d'air automatique des locaux occupés.

⁸ Même remarque que pour 2.

⁹ Même remarque que pour 2.

¹⁰ Si le bâtiment n'est pas étanche, il sera difficile de le mettre en surpression car il y aura alors d'importantes exfiltrations d'air. Il faut s'assurer qu'il ne se produit pas de condensation inacceptable dans l'enveloppe du bâtiment à cause des exfiltrations d'air.

¹¹ Même remarque que pour 7.

¹² Même remarque que pour 7.

Description du système et fonctionnement :

La prise d'air neuf est située généralement en toiture ou en façade. L'air neuf est traité par filtration et/ou par chauffage dans le caisson de traitement de l'air avant d'être insufflé via un réseau de conduit débouchant soit en un point central (VMI centralisée) ou soit en plusieurs points d'insufflation dans les pièces principales de la maison (VMI décentralisée). L'air vicié est évacué naturellement par les sorties d'air situées dans toutes les pièces principales et techniques (VMI centralisée) ou que les pièces techniques (VMI décentralisée). L'air transit dans chaque pièce par le biais du détalonnage des portes.

La VMI met le bâtiment en surpression. Si une fenêtre est ouverte dans une pièce, le système ne crée plus de dépression pour lutter contre le radon et ventile simplement les locaux, avec une concentration des débits d'air vers la pièce avec la fenêtre ouverte.

Force et faiblesse du système :

Avantages :

- Intéressant pour le traitement de la qualité de l'air intérieur par la filtration possible de l'air insufflé
- Ventilation automatique.
- Changement des filtres sur 1 seul appareil de ventilation.
- Introduction d'air frais filtré adapté pour les zones avec air chargé en particules (trafic ferroviaire, etc.)
- Le faible encombrement de la VMI centralisée est intéressant dans le cas de la rénovation
- Chauffage possible de l'air neuf insufflé
- Mise en surpression permettant le traitement du radon et améliorer la combustion des appareils à combustion

Inconvénients :

- La qualité de l'air insufflé est dépendant des constituants du système et du changement régulier des filtres
- Le balayage et le renouvellement effectif de l'air dans l'ensemble du bâtiment repose sur une réflexion sur la configuration du bâtiment sur la situation des points de soufflage et des sorties d'air et de la puissance du moteur choisi
- Bâtiment étanche nécessaire pour éviter l'exfiltration d'air humide dans les parois pouvant conduire à des problèmes de pourrissement de isolants et des composants de l'enveloppe du bâtiment en particulier dans l'existant. Aucune réglementation, recommandations ou règle de l'art n'existe pour ce système
- Investissement élevé.
- Odeurs dans l'air pulsé en cas d'utilisation de matériaux inadaptés pour le réseau de pulsion ou de manque d'entretien des filtres.
- Système ne produit plus de dépression contre l'infiltration de radon en cas d'ouverture d'une fenêtre

Critères de dimensionnement :

Air neuf (ANF) : 1 grille de pulsion par pièce principale (VMI décentralisée ou dans le couloir (VMI centralisée)).

Air repris (REP) : 1 sorties d'air par pièce humide (VMI décentralisée) ou dans toutes les pièces principales et techniques (VMI centralisée). 1 Monobloc de ventilation par insufflation.

Labellisation Minergie :

Le label Minergie exige une aération automatique des locaux sans intervention nécessaire des utilisateurs. La ventilation mécanique par insufflation ne permet pas d'obtenir ce label.

Pour aller plus loin :

Sites internet :

- www.cstb.ch
- www.ventilairsec.fr

Références littéraires - normes :

- La Conception Bioclimatique (Edition Terre Vivante, Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva)
- « Ventilation mécanique par insufflation dans l'habitat individuel, Rapport final, Martine Bianchina, Mars 2017, COSTIC »
<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/ventilation-mecanique-insufflation-habitat-individuel-vmi-2017.pdf>
- Ventilation de confort (Edition Minergie, Heinrich Huber)
- Directives pour les mesurages de la perméabilité à l'air sur des constructions Minergie-A, Minergie-P et Minergie (Association Minergie)
- Cahier technique SIA 2023 :2008 : ventilation des habitations
- Norme SIA 382/1 :2014 : installations de ventilation et de climatisation – bases générales et performances requises
- Norme SIA 180 :2014 : protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments

Formations

- <https://www.minergie.ch/fr/cours/actualites/>
- <https://fe3.ch/>
- <https://qualiventil.ch/formation/cours/>
- <https://www.energie-fr.ch/FR/Pages/ENERGIE-FR.aspx>
- <https://www.heia-fr.ch/fr/formations-continues/autres-formations>