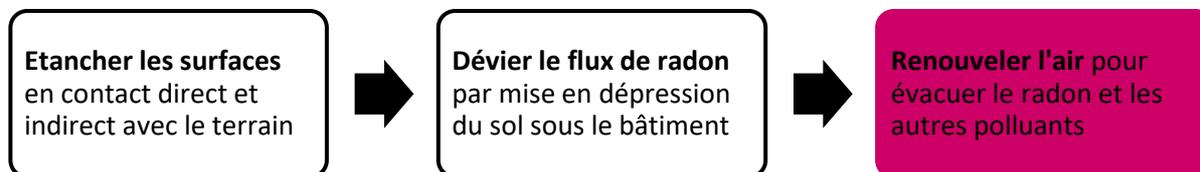


Aérer le bâtiment

B2 : Ventilation par ouverture automatique des fenêtres

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 terraine (photos : ©Econs SA). **3** : renouvellement de l'air par une ouverture manuelle des fenêtres ou par un système de ventilation mécanique (photos : ©Effiteam Sàrl).

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 ».

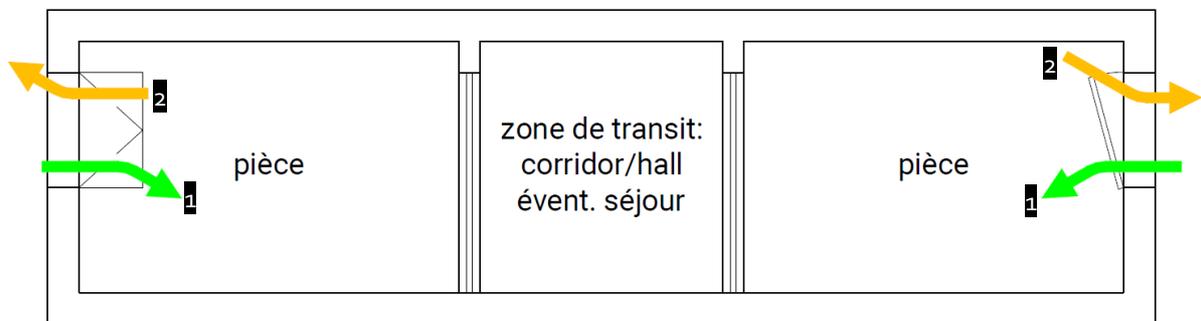
² Selon la concentration de radon mesurée dans l'habitation, il peut également être nécessaire de mettre en dépression le sol sous le bâtiment (en plus de l'étanchéification des surfaces) pour « dévier le radon » avant qu'il ne puisse s'infiltrer dans le bâtiment. Lorsque les locaux sont occupés plus 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.



A gauche, fenêtres avec ouvrant motorisé en façade. A droite, fenêtre de toit avec ouvrant motorisé en toiture
 (photos : ©Effiteam Sàrl)

Schéma de principe (aération automatique par les fenêtres):



Légende : **1** : Air Neuf (ANF) et **2** Air Repris (REP) Fenêtres avec ouverture/fermeture automatique
 (schéma : Matias Cesari, heia-fr)

Affectations de bâtiments adaptées avec une programmation correcte du fonctionnement :

Maison individuelles, immeubles d'habitation, bureaux, écoles, commerces, industries, dépôts, installations sportives.

Dénominations :

France : Ventilation automatique par les fenêtres

Suisse : Aération automatique par les fenêtres (SIA 2023), ventilation naturelle automatique

Configurations adaptées de bâtiments, sites pour réaliser une ventilation automatique par les fenêtres 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	4		
	Urbain, air non pollué			
	Radon mesuré trop élevé ou zone à risque		5	
	Bâtiment exposé aux vents dominants			
	Traffic routier ou ferroviaire important			
2. Elimination des polluants	Odeurs sur une façade (coin fumeur, etc.)		6	
	Formaldéhyde			
	Autres Composés organiques volatils (COV)			
	Radon (avec mise en dépression sous radier)		7	
3. Type de construction	Radon (sans mise en dépression sous radier)			
	Béton et brique (sauf combles)			
	Pierre naturelle, moellons (sauf combles)			
	Ossature bois, combles avec toit en pente			
4. Type de travaux	Métallique, avec panneaux « sandwich »			
	Construction neuve			
	Rénovation partielle (fenêtres, etc.)		8	
	Rénovation de l'enveloppe			
5. Etanchéité à l'air	Rénovation totale			
	Elevée			
	Moyen			
6. Entretien	Faible (courants d'air)			
	Maintenance entièrement centralisée	9		
	Nettoyage simple des pulsions d'air	10		
7. Budget ventilation	Longue durée de vie			
	Elevé			
	Moyen			
	Faible			

⁴ Attention à la présence de cultures à proximité (champs, vergers, vignes, etc.) qui pourraient conduire à une contamination de l'air intérieur de l'habitation lors des traitements avec les produits phytosanitaires.

⁵ Adapté si mise en dépression possible du radier

⁶ Selon la disposition des fenêtres des appartements, il peut être possible d'aérer sans avoir besoin d'ouvrir les fenêtres de la façade exposée. Le coin fumeur peut également être éloigné du bâtiment.

⁷ Adapté si l'étanchéité de l'interface entre la maison et le terrain est élevée et a été mesurée, l'aération automatique par les fenêtres permettra d'évacuer les infiltrations de radon par les fuites.

⁸ Avec les anciennes fenêtres peu étanches, il est très probable qu'un renouvellement continu de l'air avait lieu. Si des éléments sont très peu isolés (murs extérieurs, sols, toiture, etc.), leurs valeurs isolantes ne soient pas conformes à la norme SIA 180. Si l'aération automatique avec les nouvelles fenêtres n'est pas au moins équivalente à celle avant le remplacement des fenêtres, cela risque de faire apparaître des moisissures dans le logement.

⁹ Pas de maintenance nécessaire.

¹⁰ Pas de réseau de ventilation.

Description du système et fonctionnement :

Il consiste en une ouverture automatique des fenêtres par un système de régulation. La présence des occupants n'est donc pas nécessaire pour assurer l'aération des logements. L'efficacité de l'aération dépend principalement de la section des fenêtres ouvertes en imposte. C'est le mode en principe utilisé, notamment pour éviter les effractions. Pour l'aération traversante qui est plus efficace, c'est la vitesse du vent qui est déterminante.

Force et faiblesse du système :

Avantages :

- Aération automatique des locaux
- Adapté pour la rénovation (pas de réseau de pulsion à réaliser).
- Introduction d'air frais non modifié (absence de filtres).
- Absence d'éventuelles odeurs dues au réseau de gaines de pulsion.
- Consommation électrique négligeable
- Rafraîchissement nocturne efficace en été si la disposition des ouvertures est bonne.
- Admis par Minergie pour un toutes les affectations.

Inconvénients :

- Amenée possible d'odeurs (cuisine, wc, etc.) dans des pièces à vivre (en cas de vent).
- Courants d'air froids lors de l'aération en hiver.
- Pas adapté pour site avec forte pollution extérieure car filtration pas possible (cultures avec produits phytosanitaires, trafic automobile).
- Introduction d'odeur présentes à l'extérieur du bâtiment (fumée, cuisine, etc.).
- Absence de récupération de chaleur.
- Admis par Minergie.

Critères de dimensionnement :

Etudier la direction des vents dominants afin d'avoir un rafraîchissement nocturne efficace en été en cas de vent. Prévoir si possible une ouverture au point le plus haut du bâtiment pour assurer le rafraîchissement naturel par tirage thermique en absence de vent en période estivale. Privilégier des ouvertures hautes (portes fenêtres au rez-de-chaussée, portes-fenêtres avec gardes corps dans les étages).

Pour assurer un rafraîchissement nocturne efficace en été (selon SIA 2023), il faut assurer un renouvellement d'air de 2 à 3 fois¹¹ le volume du bâtiment par heure, ce qui nécessite des ouvertures relativement grandes :

- 2 à 3%¹² de la surface de plancher (aération avec fenêtres sur 1 seul côté)
- 1 à 2%¹³ de la surface de plancher (aération avec fenêtres sur 1 seul côté)

Les indications ci-dessus sont également valables pour tous les systèmes de ventilations mécaniques, qui nécessitent l'ouverture des fenêtres pour assurer un rafraîchissement nocturne en été. En effet les débits de ventilation hygiéniques sont insuffisants pour réaliser cette fonction.

¹¹ Un logement à 2 étages totalisant 150m² de surface nette au sol pour une hauteur de 2.4m sous plafond totalise un volume de 360m³ => un renouvellement d'air compris entre 720 et 1'080 m³/h

¹² Soit 0.30 à 0.45m² de surface d'ouverture pour une chambre à coucher de 15m²

¹³ Soit 0.15 à 0.30m² de surface d'ouverture pour une chambre à coucher de 15m²

Labellisation Minergie :

Le label Minergie exige une aération automatique des locaux sans intervention nécessaire des utilisateurs. La ventilation par ouverture automatique par les fenêtres répond aux exigences Minergie concernant l'aération contrôlée. Cependant, ce type d'installation rend la certification Minergie plus difficile, car comme il n'y a pas de récupération de chaleur, les débits d'air à considérer pour le calcul des besoins de chaleur sont très défavorables par rapport à une ventilation avec récupération de chaleur.

Pour aller plus loin :

Sites internet :

- www.ch-radon.ch
- www.minergie.ch

Références littéraires - normes :

- La Conception Bioclimatique (Edition Terre Vivante, Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva)
- Ventilation de confort (Edition Minergie, Heinrich Huber)
- Aérer en respectant le bâtiment (Office fédéral de l'énergie OFEN, SuisseEnergie)
- 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>