

La ventilation performante

La ventilation a pour vocation d'évacuer l'air vicié des logements. Renouveler l'air ambiant par l'apport d'air frais assure confort et santé aux occupants. La ventilation est rendue obligatoire pour tous les logements construits après 1982, par les arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983. Ventiler son logement est essentiel pour :

- apporter un air neuf et garantir les besoins en oxygène,
- évacuer les polluants (peintures, colles, vernis, etc.) et mauvaises odeurs,
- diminuer l'humidité de l'air (due à la respiration, la cuisine, la salle de bains) qui favorise l'apparition de moisissures et peut dégrader le bâti.

Dans l'habitation, l'air vicié se situe principalement dans les pièces de service (cuisine, WC, salle de bains, séchoir). Il est extrait de ces pièces, ce qui permet à l'air frais d'entrer dans les pièces de vie (salon, chambres, bureau).

Les systèmes les plus simples, ventilation naturelle ou simple flux autoréglable (voir guide de l'ADEME : « la ventilation »), ne permettent pas d'ajuster la quantité d'air entrant à l'occupation de l'habitation. En hiver, ces systèmes font rentrer d'importantes quantités d'air froid de l'extérieur. Ils engendrent des déperditions thermiques à l'intérieur, et par conséquent augmentent la consommation de chauffage.

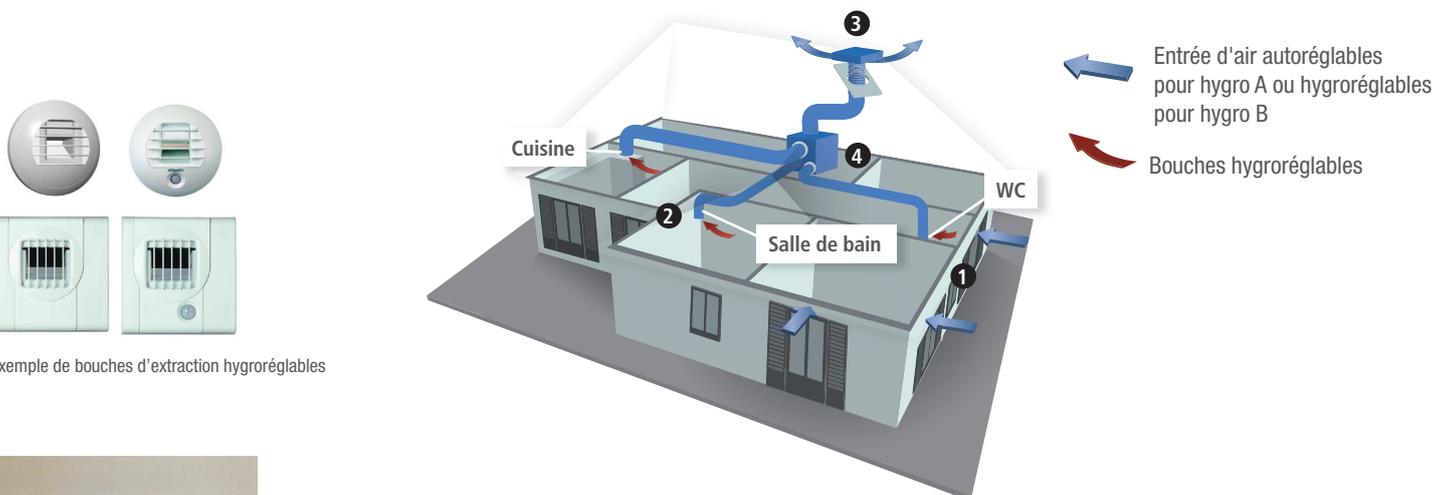
Les ventilations les plus performantes minimisent les pertes par renouvellement d'air, en adaptant le débit d'air entrant à l'utilisation du bâtiment, ou en réchauffant l'air entrant par des sources naturelles gratuites.

Principe de fonctionnement

La Ventilation Mécanique Contrôlée Simple flux hygroréglable type B

Elle ajuste les débits d'air par rapport à l'occupation du logement suivant le taux d'humidité des pièces.

L'entrée d'air **1** se fait par des bouches de ventilation posées en façade des pièces de vie du logement. Ces bouches sont hygroréglables : elles freinent l'entrée d'air extérieur s'il est trop humide, et laissent passer la quantité d'air nécessaire au remplacement de l'air vicié de l'habitation. Simultanément, dans les pièces de services, l'air vicié est extrait **2** selon le taux d'humidité de la pièce ambiante. Les bouches d'extraction s'ouvrent plus ou moins en fonction du taux d'humidité et favorisent l'évacuation rapide d'air plus humide. La transition d'air entre les pièces d'entrée et d'extraction s'effectue sous les portes ou par des orifices prévus à cet effet. L'air extrait est alors rejeté en toiture **3** par le groupe de ventilation hygroréglable **4**.



Exemple de bouches d'extraction hygroréglables



Exemple de bouches d'entrée hygroréglables

Mémo : quelle est la différence entre VMC hygroréglable type A (hygro A) et VMC hygroréglable type B (hygro B) ?

→ VMC type A : elle associe les bouches d'extraction hygroréglables (débit variable) et les entrées d'air autoréglables (débit fixe).

→ VMC Type B : elle associe les bouches d'extraction hygroréglables et les entrées d'air hygroréglables pour un meilleur gain thermique.

La Ventilation Mécanique Contrôlée Double Flux

Le principe de ce système de ventilation est de réchauffer l'air neuf introduit dans le logement en récupérant la chaleur de l'air évacué. L'intérêt est de réduire fortement les déperditions par renouvellement d'air ainsi que les consommations de chauffage.

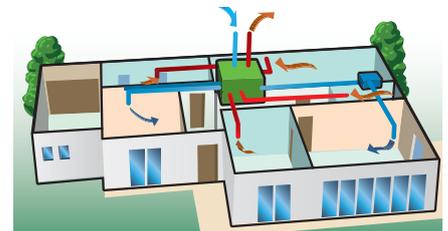
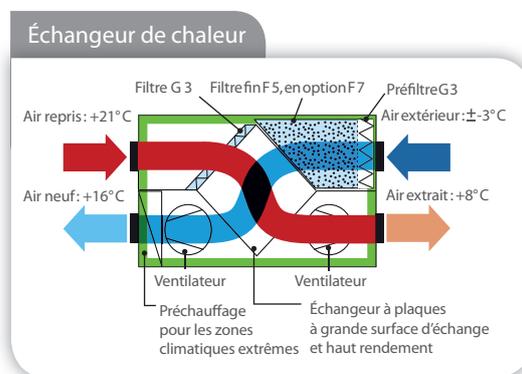
L'air du logement est extrait par les bouches d'extraction situées dans les pièces d'eau.

L'entrée d'air neuf se fait en toiture. Il n'y a pas de prises d'entrée d'air situées dans les menuiseries ou dans les coffrets de volets roulants, comme dans le cas de la VMC simple flux. En revanche, deux ventilateurs sont installés pour le fonctionnement des deux circuits (extraction et infiltration). La consommation électrique est donc supérieure à celle d'une VMC simple flux.

L'échange de chaleur est réalisé sans mélange des masses d'air, à travers des conduites d'entrée et de sortie qui se croisent dans un caisson de ventilation équipé d'un « échangeur à plaques ».

L'air neuf, tout comme l'air vicié, est filtré avant l'arrivée dans l'échangeur.

Puis l'air préchauffé est distribué dans les pièces de vie par un second réseau de gaines. L'air vicié est rejeté par une bouche d'extraction en toiture.



- Échangeur de chaleur :** transfère la chaleur contenue dans l'air vicié extrait à l'air neuf à souffler
- Circuit de soufflage :** distribue dans les pièces principales de l'air neuf réchauffé et filtré.
- Circuit d'extraction de l'air vicié**

Source : Ademe

Les échangeurs à plaques ont des rendements qui atteignent 96 %. Ils permettent d'obtenir un taux de récupération de chaleur effectif de 70 % dans une maison neuve (RT 2005). La VMC est alors capable d'insuffler de l'air neuf à 13°C dans un logement chauffé à 19°C avec une température extérieure de 0°C.

Le rendement global de la VMC double flux dépend de la qualité de l'étanchéité à l'air du bâtiment. S'il y a des infiltrations d'air parasites dans le bâtiment (au niveau des murs, sols, plafonds, prises électriques, trappes, menuiseries extérieures, etc.), une partie de l'air échappe à l'échangeur de chaleur et n'est pas préchauffée comme il se doit. Au lieu d'optimiser son rendement, la VMC double flux perd de l'intérêt, d'autant plus que la consommation supplémentaire due aux deux ventilateurs supplante les économies faites sur le poste chauffage.

C'est pourquoi une VMC double flux est déconseillée pour les maisons anciennes pas ou peu étanches, et privilégiée dans les bâtiments type BBC, ou maison passive.

La Ventilation Naturelle Assistée (VNA) ou ventilation hybride

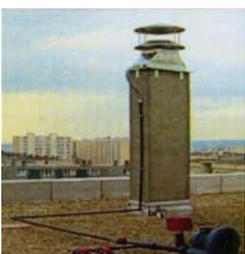
Ce système combine les avantages de la ventilation naturelle et de la ventilation mécanique. Les entrées d'air se font au niveau des ouvertures des pièces de vie, comme pour la VMC simple flux. Les bouches d'extraction sont raccordées à un conduit d'extraction vertical qui monte jusqu'à la toiture. Le système est piloté en fonction des conditions climatiques. Il bascule automatiquement entre le mode naturel et le mode assistance mécanique. La VNA permet de profiter au maximum des forces motrices naturelles. En utilisant comme moteur le tirage thermique (migration de l'air due à une différence de température entre l'intérieur et l'extérieur) et le vent, la VNA réduit au minimum la consommation électrique des auxiliaires. Quand les conditions climatiques sont favorables, le tirage est naturel (extracteur statique) et lorsque les conditions sont défavorables, le tirage est mécanique. Les extracteurs statiques, basés sur le principe du venturi (tuyère à cônes divergents) ou d'autres dispositifs, créent sous l'action du vent, une dépression suffisante dans le conduit d'extraction pour maintenir un débit d'air minimum.

Ils peuvent être associés à un tirage mécanique par induction d'air asservie aux conditions climatiques (vent, température).

La ventilation peut ainsi répondre aux besoins à tout moment.

Le débit d'air extrait dépend donc des conditions atmosphériques extérieures.

L'aide mécanique à la ventilation naturelle est asservie à un automate qui analyse les paramètres des besoins et des conditions climatiques.



Source : Outilssolaires

👉 Cas de deux types de ventilations peu performantes, mais présentant un intérêt :

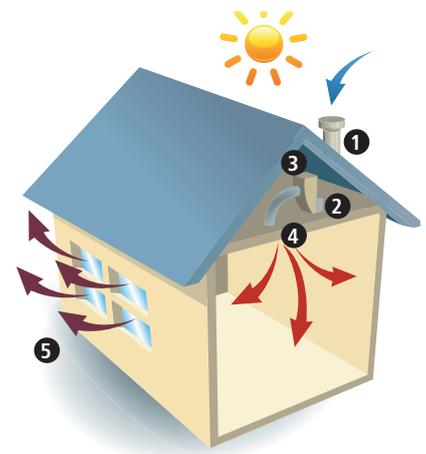
La Ventilation Mécanique par Insufflation (VMI)

Ce type de ventilation reprend le principe de la VMC simple flux mais en sens inverse. Le circuit est ici dédié à l'arrivée d'air au lieu de son évacuation dans le cas d'une VMC simple flux.

La VMI insuffle de l'air dans le logement, généralement en un point unique. Cet air est préalablement filtré et préchauffé par une résistance électrique, souvent placée dans les combles perdus. L'évacuation de l'air vicié s'effectue par les bouches d'extraction situées dans les pièces humides.

L'air étant insufflé en un point unique, il est délicat d'assurer une répartition équitable de l'air dans toutes les pièces de la maison.

La maison n'est pas mise en dépression, comme c'est le cas avec les VMC simple flux, mais en surpression. C'est une situation intéressante en présence d'un foyer ouvert (ou foyer non étanche), et pour éviter les infiltrations de radon. Toutefois si la maison n'est pas étanche à l'air, elle risque de ne pas être en surpression (dépression due au vent par exemple).



- 1 Arrivée d'air
- 2 Aspiration et filtration
- 3 Préchauffage de l'air
- 4 Insufflation de l'air à l'intérieur
- 5 Évacuation de l'air vicié et humide vers l'extérieur

La Ventilation Mécanique Répartie (VMR)



- 1 passage d'air à travers les locaux
- 2 Aspiration à partir de l'appareil de la cuisine; aérateurs à 2 vitesses
- 3 Aspiration à partir de l'appareil de la salle de bains
- 4 Aspiration à partir de l'appareil des toilettes
- 5 Entrée d'air

La VMR consiste à réaliser une ventilation générale et permanente de l'habitat, à partir d'aérateurs individuels à extraction directe, placés dans les pièces humides du logement.

Comme pour une VMC simple flux, l'air neuf est aspiré par des entrées d'air placées au niveau des fenêtres des pièces de vie (salon, salle à manger, chambres), et l'air pollué est évacué vers l'extérieur par les aérateurs situés dans les pièces humides.

Alors qu'une VMC simple flux possède un système de gaines collectrices terminées par un extracteur central, la VMR utilise un extracteur individuel par pièce de service. La VMR n'est donc pas munie de ce circuit d'extraction, à l'origine de la prolifération de moisissures et germes. L'avantage est de garantir une meilleure hygiène. De plus l'entretien est très simple : les aérateurs individuels se nettoient simplement à l'eau. La VMR offre donc un côté pratique, par rapport à une VMC simple flux. Dans le cas d'une rénovation, l'installation aisée des aérateurs à extraction directe est un plus par rapport au passage de gaines, parfois impossible à mettre en œuvre.

Attention à la consommation d'électricité due au nombre d'extracteurs.

Améliorer son système de ventilation

Différentes options permettent d'améliorer un système de ventilation existant, qu'il soit simple ou double flux.

L'hygrostat

L'hygrostat est un instrument qui détecte le taux d'humidité de l'air ambiant d'une pièce. Il permet de réduire la vitesse du ventilateur, de consommer moins d'électricité et de faire entrer moins d'air froid.

Pour poser un hygrostat, il est nécessaire d'avoir un groupe de ventilation à plusieurs vitesses. Il s'installe dans la pièce la plus humide, généralement la salle de bains.

Rappel réglementaire : la ventilation dans un logement doit être permanente. L'hygrostat ne doit pas arrêter la ventilation car la pollution d'un logement n'est pas uniquement due à des composés humides. Cependant, les débits nominaux d'extraction peuvent être réduits.

L'interrupteur temporisé

Cet interrupteur permet de basculer de la petite vitesse à la grande vitesse lorsqu'il y a une pollution plus importante (cuisine prolongée, nombre d'occupants plus important, etc.). L'intérêt de ce système est de revenir automatiquement à la petite vitesse au bout du temps de temporisation, ce qui évite de prolonger la surconsommation.

Le puits canadien et la véranda

Des moyens naturels de réchauffer l'air entrant existent et peuvent être couplés avec les systèmes précédents.

Dans le cas d'une véranda accolée à l'habitation, il est possible de réaliser les entrées d'air sur la véranda et de bénéficier du préchauffage de l'air extérieur de cette pièce.

De la même manière, les différents systèmes de ventilation peuvent être couplés avec un puits canadien. Il s'agit de faire circuler l'air entrant dans une canalisation souterraine. L'hiver, l'air entrant est réchauffé, et l'été il est rafraîchi. Pour plus d'informations, demandez la fiche pratique n°13 « Puits canadien ou provençal : Un système de ventilation écologique ». Ce procédé est plus adapté aux climats caractérisés par de fortes amplitudes thermiques.

Comparatifs

Arguments en faveur de la VMC Hygroréglable type B par rapport à une VMC double flux :

- Investissement moins important : de l'ordre de 800 à 1200 € lors d'un projet de construction contre 2500 à 4000 € pour une VMC double flux standard, et jusqu'à 8000 € pour une VMC double-flux haut rendement,
- Encombrement moins important : un seul réseau de gaines, des gaines non isolées même en locaux non chauffés, pas de réseau d'évacuation des condensats,
- Consommation électrique moins importante : un seul ventilateur,
- Entretien plus simple : pas de changement de filtre, nettoyage du bac des condensats.

Arguments en faveur de la VMC double flux par rapport à une VMC Hygroréglable type B :

- Gain plus important sur la consommation de chauffage,
- Possibilité d'avoir des débits plus importants : maisons très étanches à l'air,
- Pas de bouche d'entrée d'air en façade, donc préservation des nuisances acoustiques,
- Meilleur confort thermique grâce à l'entrée d'air plus chaud,
- Meilleure qualité de l'air intérieur grâce à la filtration.

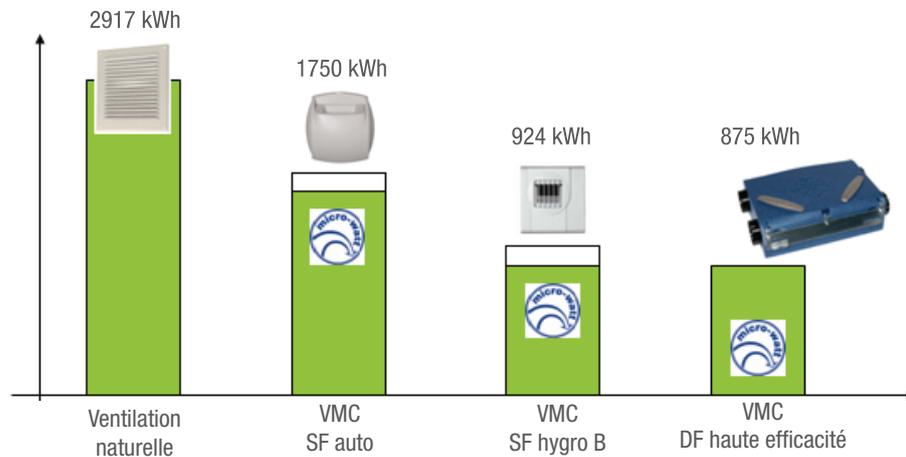


Exemple d'hygrostat



Exemple d'interrupteur temporisé

Consommations moyennes annuelles en chauffage dues à la ventilation incluant la consommation électrique des ventilateurs*



(source ALDES)

* L'arrêté du 24 mars 1982 oblige toute construction à posséder une VMC. Sur le graphique ci-dessus, les consommations moyennes indiquées pour les VMC 8F auto, VMC SF hygro B et VMC DF haute efficacité ont été relevées sur des maisons postérieures à 1982.

Sites utiles

www.promotelec.com/produits/labels/labels-0-label-performance.aspx

www.effinergie.org

www.anil.org

www.ptz-plus.gouv.fr/

Conseils

Pour que le passage de l'air soit possible même portes fermées, le dessous des portes intérieures doit être raboté : environ 2 cm ou 140 cm² dans la cuisine et 1 cm ou 70 cm² dans les sanitaires. Cette mesure s'appelle le détalonnage.

Les entrées d'air « parasites » doivent être supprimées : contours des fenêtres et portes extérieures, fermeture du conduit d'évacuation des fumées lorsque la cheminée n'est pas utilisée, etc. Ces précautions assurent le renouvellement de l'air de l'ensemble des pièces de vie.

Le nettoyage des bouches d'entrée d'air et d'extraction, et des filtres, s'effectue au moins deux fois par an.

Lorsqu'un bâtiment est étanche à l'air, la VMC double flux haut rendement est la ventilation qui permet le plus d'économie d'énergie sur les besoins de chauffage. Cependant, dans certains cas, la ventilation hygroréglable de type B peut s'avérer tout aussi performante (cf. schéma précédent). La présence de deux ventilateurs dans le caisson d'une ventilation double flux peut engendrer une consommation électrique supplémentaire, supérieure au gain dû à la récupération de chaleur. C'est pourquoi il est très important de ne pas négliger la consommation des ventilateurs, tout comme le rendement de l'échangeur.