

La ventilation double flux dans les bâtiments individuels

Enjeux

La ventilation est une fonction essentielle du bâtiment. Elle contribue à la santé des occupants en évacuant les nombreux polluants qui peuvent s'accumuler dans l'air intérieur prévient également l'excès d'humidité, responsable de l'apparition de moisissures et de la dégradation du bâti.

Parce que nous passons environ 80% de notre temps en intérieur, nous sommes d'autant plus exposés aux polluants qui peuvent s'y trouver. Certains constituent un danger mortel immédiat, comme le monoxyde de carbone, qui est notamment issu d'une combustion incomplète (chaudière, gazinière...). D'autres, comme certains composés organiques volatils, sont présents dans de nombreux matériaux et objets, et présentent des risques cancérigènes. D'autres encore sont de nature allergène.

La ventilation mécanique contrôlée (VMC), permet de maîtriser plus facilement les débits nécessaires au renouvellement de l'air. Avec le développement des bâtiments basse consommation, plus étanches à l'air et mieux isolés, les déperditions de chaleur se font majoritairement par le renouvellement de l'air (jusqu'à 70% des pertes de chaleur par la ventilation). Dans ce contexte, les VMC double flux, qui récupèrent la chaleur de l'air intérieur pour les transférer à l'air venant de l'extérieur, présentent un intérêt croissant, notamment dès que l'on souhaite travailler sur des bâtiments type « passifs » ou des bâtiments à énergie positive.

Principes techniques

Une VMC double flux permet d'échanger des calories entre l'air « extrait » (de l'intérieur de la maison) et l'air « entrant » (air neuf puisé à l'extérieur) de manière à réchauffer ce dernier avant de l'amener dans les pièces de vie.

Un système de ventilation double flux se compose des éléments suivants :

- une prise d'air neuf,
- un rejet d'air vicié,
- un réseau de soufflage,
- un réseau d'extraction,
- une centrale double flux composé de ventilateurs, de filtres, d'une régulation, d'un échangeur.

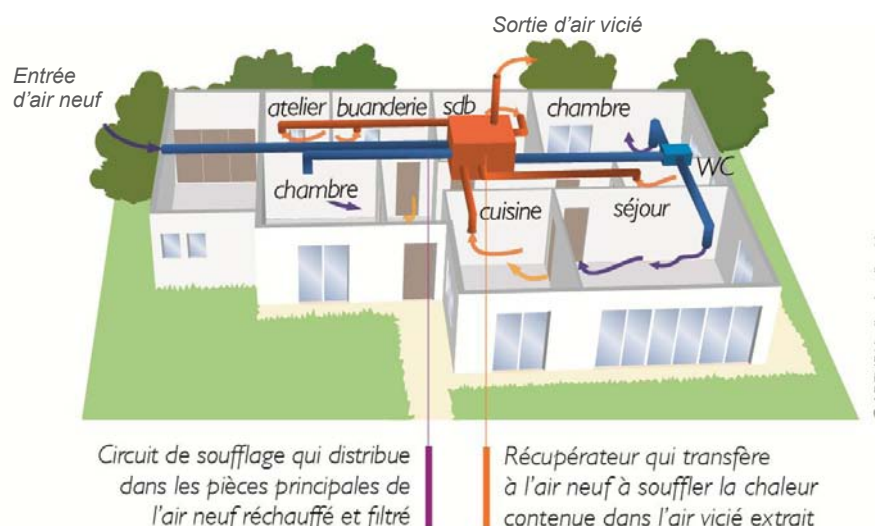
Des systèmes couplant une VMC double flux avec d'autres équipements (groupe thermodynamique, pompe à chaleur) se développent pour améliorer le rendement énergétique global et couvrir l'essentiel des besoins de chauffage, d'eau chaude voire de rafraîchissement par la ventilation. On parle alors de systèmes multifonctions.

Etat des connaissances

Avantages

Gains énergétiques sur les consommations de chauffage et amélioration du confort

Une VMC double flux peut récupérer jusqu'à 95% (selon la performance de l'échangeur) des calories contenues dans l'air extrait et ainsi réduire les besoins de chauffage liés à la ventilation en préchauffant l'air entrant. Lorsqu'elle est équipée de ventilateurs basse consommation, l'impact énergétique est d'autant plus réduit. La VMC améliore en outre le confort en réduisant les courants d'air et en assurant un taux constant de renouvellement d'air. En mi-saison ou en été, la VMC double flux permet également de rafraîchir le logement en introduisant directement l'air frais de l'extérieur pendant la nuit à l'aide d'un dispositif permettant de contourner l'échangeur.





Qualité de l'air intérieur

La ventilation mécanique contrôlée permet d'assurer un renouvellement de l'air et de contrôler les débits. Les VMC double flux sont, en plus, équipées de filtres pour prévenir l'encrassement de l'échangeur. Ces filtres, en limitant l'entrée de poussières, de pollens ou encore de particules fines, contribuent à la qualité de l'air intérieur, à condition de faire l'objet d'un entretien régulier.

Points de vigilance

Une ventilation double flux repose sur deux ventilateurs, au lieu d'un pour une ventilation simple flux. La puissance électrique nécessaire est donc potentiellement plus élevée. L'efficacité énergétique et le bon fonctionnement d'une VMC double flux reposent en grande partie sur la qualité et le bon réglage de l'installation. Le matériel certifié « NF Ventilation mécanique contrôlée » garantit notamment l'efficacité de l'échangeur (rendement supérieur à 85%), la qualité de filtration et l'emploi de ventilateurs à basse consommation d'énergie.

Isolation acoustique

Une mauvaise installation peut engendrer des nuisances sonores, surtout dans les chambres et séjours. Deux arrêtés du 30 juin 1999 fixent le niveau de pression acoustique à ne pas dépasser dans les différentes pièces d'un logement (30dB pour les pièces principales). Un soin particulier doit être porté aux basses fréquences, auxquelles l'oreille humaine est particulièrement sensible. Pour réduire la propagation du ronronnement du ventilateur via les conduits d'aération, il est recommandé d'y adjoindre un silencieux. La transmission des vibrations par rayonnement ou par le sol doit également être faible. C'est pourquoi, pour une isolation optimale, il est recommandé de désolidariser les centrales (plots ou fixation antivibratile), de les fixer sur des parois porteuses et non légères, et de les installer dans un compartiment isolé acoustiquement et éloigné de la chambre ou du séjour.

Qualité de la pose et de l'entretien

La qualité de la pose et un entretien régulier de la centrale double flux sont essentiels pour garantir son efficacité. Aussi, il est important de privilégier des conduits situés en volume chauffé, des réseaux étanches (classe B recommandée) et des ventilateurs basse consommation. Le programme de recherche PREBAT¹ a révélé que beaucoup d'installations comportaient des défauts. Il est donc fortement recommandé de procéder à des vérifications des débits d'air sur les nouvelles installations et de faire

appel à des professionnels dotés d'une mention « Reconnu Grenelle Environnement »².

Un entretien complet de l'installation (nettoyage du réseau et du caisson) doit être régulièrement effectué, tous les cinq ans environ, par un professionnel certifié Reconnu Grenelle Environnement. Le particulier peut assurer le nettoyage des bouches d'extraction et d'insufflation environ deux fois par an selon leur niveau d'encrassement. A cela, s'ajoute le changement (et non le nettoyage) des filtres présents au niveau du caisson de ventilation. Les filtres doivent être changés une à trois fois par an selon l'environnement extérieur, la saison, la classe du filtre. Un filtre de qualité coûte entre 40 et 70€ HT.

Réglage des débits d'air

Les débits d'air doivent être adaptés pour renouveler correctement l'air intérieur tout en limitant la surconsommation énergétique liée au chauffage et à la consommation électrique du système de ventilation. Par ailleurs, la consommation électrique varie en fonction de l'optimisation de l'architecture des conduits. Il est préférable de prévoir un réseau le plus court et linéaire possible pour réduire la puissance de ventilation nécessaire.

Installation en espaces chauffés

La VMC double flux doit, dans la mesure du possible, être installée dans une pièce chauffée. En effet, le fait d'installer l'échangeur ou de faire passer les réseaux dans des volumes non chauffés peut réduire l'efficacité énergétique du système (jusqu'à 40% de pertes possibles) et produire de la condensation. Si l'installation en volume chauffé n'est pas possible, l'échangeur et les réseaux devront être bien isolés (avec a minima 50 mm d'épaisseur d'isolant soit une résistance thermique de 1,2 m².KW).

Étanchéité

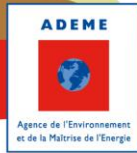
L'étanchéité des conduits et du bâti est également importante : un échangeur peut perdre jusqu'à 50% de son efficacité à cause des fuites du bâti. Pour cette raison, la VMC double flux est plutôt indiquée dans la construction neuve où l'étanchéité du bâti sera mieux contrôlée, que dans la rénovation. Une VMC double flux en rénovation nécessite par ailleurs des aménagements lourds (l'installation des gaines dans des volumes chauffés notamment peut nécessiter la mise en place de faux plafonds).

Évacuation des condensats

Une attention particulière doit être portée, dès la conception du système, à l'évacuation des condensats au niveau du caisson de ventilation. Un échangeur très performant peut générer des litres d'eau qui doivent

² Mention mise en place par l'Ademe et le Ministère de l'Écologie et du Développement durable attestant du respect de critères objectifs et transparents de performance énergétique.

¹ Programme de Recherche sur l'énergie dans le Bâtiment



être évacués afin de ne pas créer de moisissures, néfastes pour la qualité de l'air intérieur. Ainsi, l'évacuation des condensats présente au niveau du caisson doit impérativement être raccordée au réseau des eaux usées.

POUR EN SAVOIR PLUS

Publications

- Ventilation double flux dans le résidentiel, conception, mise en œuvre et entretien, guide pratique « développement durable », CSTB
- La VMC double flux à usage de la maison individuelle. Les points sensibles en conception et mise en œuvre. Fiche AQC, 2008
- La VMC double flux en maison individuelle. Les points sensibles pour les professionnels. Fiche AQC, 2010
- Guide pratique ADEME « la ventilation »
- Fiche technique « puits climatiques »

Action de l'ADEME

Dans le cadre de son action d'accompagnement des professionnels du bâtiment, l'ADEME mène plusieurs actions pour faciliter une mise en œuvre de qualité d'équipements performants de ventilation :

- formation des artisans au dimensionnement et à la mise en œuvre des systèmes de VMC double flux à travers des modules dédiés dans les formations Praxibat et EnergieBat ;
- soutien aux innovations techniques, et notamment, développement des systèmes multifonctions ;
- évaluation, dans le cadre du programme de recherche PREBAT, de la performance des systèmes installés en matière énergétique et en termes de qualité de l'air intérieur.

CE QUE L'ADEME PRÉCONISE

Pour répondre aux contraintes croissantes de consommation énergétique, les bâtiments sont de mieux en mieux isolés et de plus en plus hermétiques. Parallèlement, l'augmentation de l'utilisation de matériaux synthétiques et la présence conséquente de composés organiques volatils rendent indispensable le bon renouvellement de l'air intérieur.

Les VMC double flux permettent d'assurer le renouvellement de l'air intérieur, tout en réduisant les pertes d'énergie associées. Leur installation est principalement adaptée à la construction neuve et à la rénovation lourde, du fait de l'ampleur des travaux et des impératifs d'étanchéité du bâti. Pour être pleinement efficaces, l'ADEME recommande :

- que ces systèmes soient correctement installés, si possible en volume chauffé mais isolé pour limiter la propagation de bruit, et que les débits d'air et l'isolation acoustique soient vérifiés (cf campagne BBC ADEME/ OQAI) ;
- qu'ils soient entretenus régulièrement avec un changement des filtres tous les 6 mois environ et une vérification complète de l'installation tous les 5 ans ;
- de faire appel à des professionnels possédant une qualification Reconnu Grenelle Environnement,
- d'utiliser des matériels portant la marque « NF Ventilation mécanique contrôlée », qui garantit l'efficacité de l'échangeur (rendement supérieur à 85%), la qualité de filtration, l'emploi de ventilateurs à basse consommation d'énergie.

Enfin, au regard de leurs consommations énergétiques évaluées dans le cadre de la réglementation thermique, les ventilations double flux sont essentiellement préconisées en zones climatiques de type H1, les plus exposées au froid.



Carte des zones climatiques définies par la réglementation thermique