CODUMÉ

WE THINK AIR

ABC de la ventilation

Tout savoir sur la **ventilation des habitations**

www.codume.eu

Depuis la première crise du pétrole, dans les années 1970, la nécessité d'économiser l'énergie a favorisé l'isolation des maisons et des appartements, parfois à outrance et presque toujours au détriment de la ventilation.

Or, nous le savons aujourd'hui : une bonne ventilation influence favorablement notre santé et notre confort de vie. Les pouvoirs publics l'ont compris et se sont préoccupés de la qualité de l'air que nous respirons dans nos habitations en édictant des directives et des normes plus sévères. Du coup, plus aucun logement ne peut être conçu sans une ventilation efficace.

À cet égard, de nombreuses solutions existent sur le marché, jusqu'aux systèmes complets capables de moduler le climat intérieur avec une grande précision.

Ce document répond à toutes vos questions sur la ventilation dans l'habitat. Pourquoi est-elle importante ? Quelles sont les règles que les systèmes de ventilation doivent respecter ? Comment choisir l'appareil qui conviendra le mieux à votre situation ?

Après la lecture de ce manuel, la ventilation n'aura plus de secret pour vous. Vous saurez ainsi comment améliorer la qualité de l'air que vous respirez chez vous.

It's in the air

Votre installateur :

Codumé SA
Rue d'Enghien 18-20
1080 Bruxelles
info@codume.eu
www.codume.eu
tél. : 02 511 20 10
fax : 02 511 23 59

Table des matières

Mais pourquoi faut-il ventiler ?	4
La ventilation, c'est bon pour la santé	6
L'environnement y gagne aussi	7
Ventilation et législation	8
Des systèmes pour chaque situation	10
Système A : la ventilation naturelle	10
Système B : arrivée d'air mécanique	11
Système C : la ventilation mécanique	11
Système D : quand la ventilation ne laisse plus filer les calories	14
Quelle solution choisir?	15
La ventilation des cuisines	16
Préchauffer l'air et le rafraîchir : les atouts des puits canadiens	18
Le gainage en trois questions	20
Les pièges de la condensation	22
La ventilation en pratique - Installation, entretien et régulation	22
Pour en savoir plus	26

L'effet pervers de l'isolation

Dans les vieilles constructions, la ventilation était naturelle. L'air passait par les fenêtres, les fentes dans les murs, les fissures dans les planchers. L'aération ne posait donc aucun problème. Le prix à payer ? Un gaspillage d'énergie considérable.

Depuis une trentaine d'années, le coût de l'énergie et le souci constant de mieux protéger l'environnement ont provoqué l'isolation croissante des habitations. Aujourd'hui, avec 50 cm d'isolation dans les murs extérieurs, 80 cm sous toiture et du triple vitrage, les habitations modernes sont tellement isolées que, sans ventilation, la moindre particule d'air ne peut plus s'échapper. De nombreux bâtiments subissent même un test pour contrôler leur étanchéité.

Bref, ces bâtiments ne consomment plus beaucoup d'énergie pour leur chauffage. Mais dès que la chaleur ne peut plus sortir, l'air frais de l'extérieur ne peut plus entrer. Conséquences : un climat intérieur humide, avec des odeurs malsaines de renfermé, terrain propice aux moisissures et aux bactéries.

L'air intérieur, plus pollué que l'air extérieur

De nombreuses études récentes ont démontré que l'air que nous respirons dans nos habitations est plus pollué que l'air extérieur. La liste des substances polluantes, nocives pour la santé, est longue : elle commence par l'acrylnitril (supposé être cancérigène et se trouvant par exemple dans les tapis et les papiers peints) et se termine par le xyligen B (un fongicide désormais retiré du marché) en passant par le cadmium, les dioxines, le formaldéhyde, les pesticides, le PCP, les solvants, mais aussi la fumée des cigarettes...

Le radon, poison invisible

On ne voit pas le radon, on ne le sent pas, et pourtant, il s'agit d'un toxique grave. Ce gaz radioactif se trouve naturellement dans le sol. Il peut entrer dans les habitations par des fissures dans les murs, par les joints, par certains matériaux de construction, par l'eau, par les conduites. Ce gaz est susceptible de provoquer le cancer des poumons. Selon des études allemandes, il est responsable de 4 à 12% des cancers du poumon mortels. Seul le tabac occasionne plus de cancers des poumons.

L'effet des polluants

Quelques effets de ces polluants sur la santé :

- Irritations des yeux, du nez, de la gorge, des oreilles
- Maux de tête
- Nausées
- Somnolence
- Allergies
- Troubles respiratoires
- Crises d'asthme
- Irritation du système nerveux
- Cancer
- Maladies cardio-vasculaires

Un seau d'eau pour quatre personnes

Dans une habitation, la production d'humidité est en effet très importante, notamment à cause de la respiration. Voici quelques chiffres.

- L'air frais que nous inspirons comporte environ 0,04% de CO2 et 0,66% d'eau.
- L'air que nous expirons comporte environ 4% de CO2 et 6,2% d'eau.
- L'air expiré comporte donc 100 fois plus de CO2 et 10 fois plus de vapeur d'eau.

Au total, en respirant, une famille de quatre personnes produit près de 12 litres d'eau. C'est-à-dire l'équivalent d'un seau que vous verseriez dans votre salon ! Et il faut encore compter avec l'humidité due à la cuisson, aux bains, à la transpiration ...

La ventilation, élément essentiel du système global de bien-être

La ventilation contribue à une atmosphère intérieure saine et confortable. Mais un bon système de ventilation seul ne suffit pas : pour créer cet environnement agréable, le chauffage, la climatisation et l'économie d'énergie jouent au moins un rôle aussi important.

La ventilation, c'est bon pour la santé

Une ventilation insuffisante exerce une influence négative sur notre bien-être et notre santé. Dans une atmosphère mal ventilée, les moisissures, les bactéries, les acariens ont la voie libre pour se développer, tandis que des odeurs de cuisson, de cigarette, d'animaux domestiques demeurent persistantes pendant des heures.

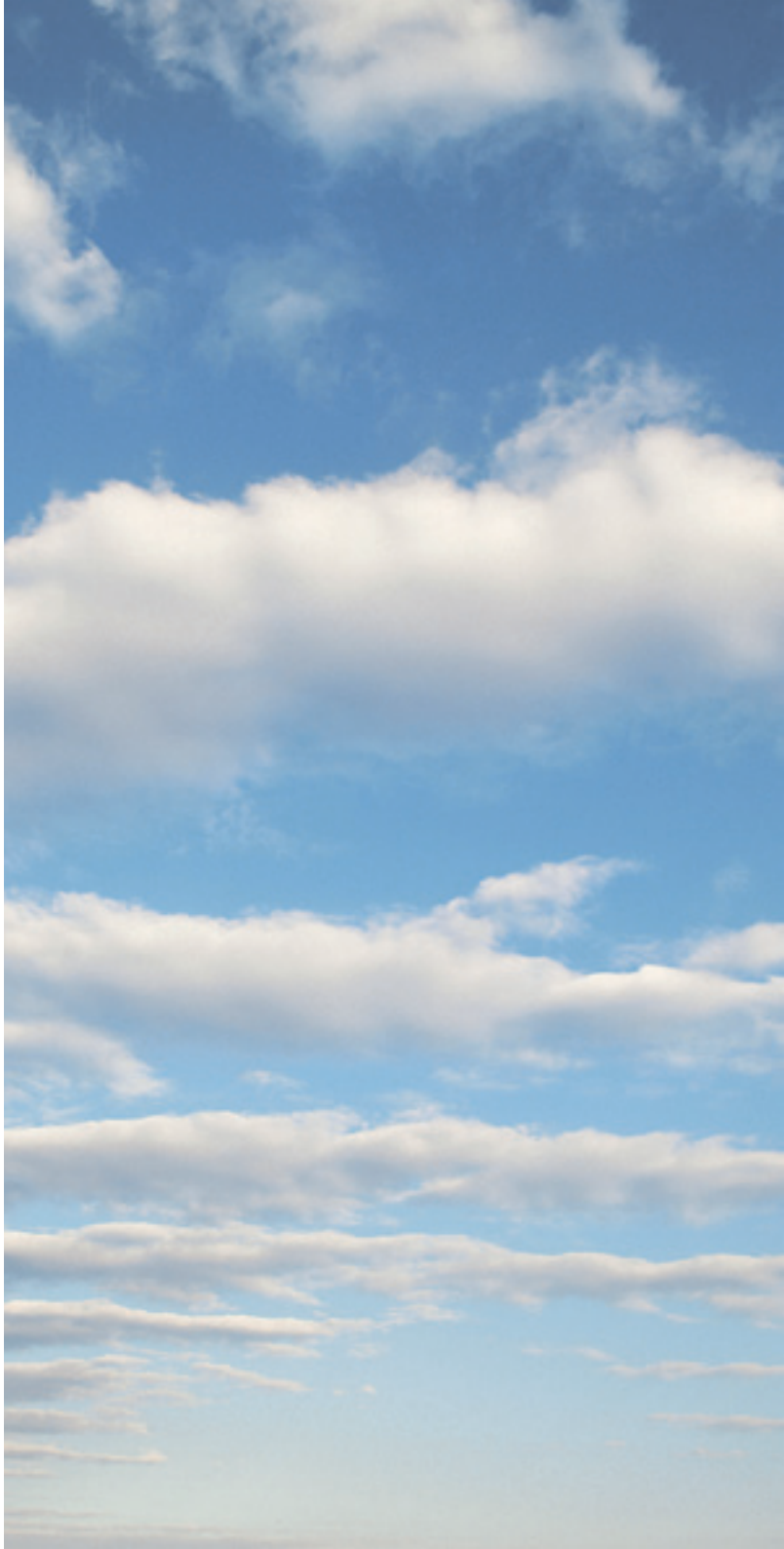
Un problème de plus en plus aigu

Dans une maison mal ventilée, les personnes dont le système respiratoire est sensible (de 5 à 20% de la population) souffrent rapidement d'ennuis de santé.
Compte tenu d'une forte isolation, le nombre d'acariens a décuplé ces 25 dernières années.
Le nombre des patients asthmatiques a doublé en 15 ans.

La ventilation, une efficacité prouvée

L'air présent dans nos habitations est pollué et se dégrade de minute à minute. La qualité de l'air intérieur est généralement nettement inférieure à celle de l'air extérieur.
Il faut donc ventiler afin de garantir un échange d'air suffisant et d'assainir le climat intérieur ! Une ventilation régulière peut éviter des maladies dues à l'accumulation de produits nocifs. Une enquête effectuée aux Pays-Bas par la Fondation pour le Traitement de l'Asthme a démontré que la lutte contre l'humidité dans les habitations a fortement contribué à la diminution des réactions allergiques chez les personnes souffrant d'affections des voies respiratoires.

L'objectif est donc de ventiler sans gaspiller l'énergie.



La ventilation nuit-elle aux économies d'énergie ?

Ventiler tout en économisant l'énergie, n'est-ce pas contradictoire ? En effet, la ventilation conduit à une perte de chaleur puisque l'air chaud est rejeté à l'extérieur alors que l'air frais venant du dehors doit être à nouveau réchauffé. Il en résulte théoriquement un surcroît d'utilisation d'énergie et des frais de chauffage plus importants.

D'un autre côté, les systèmes de ventilation modernes consomment très peu d'énergie et contribuent ainsi indirectement à une diminution du CO2. En outre, avec les systèmes double flux qui récupèrent la chaleur de l'air sortant, la consommation d'énergie diminue encore plus et la perte de chaleur devient négligeable.

Combien d'air passera par une fenêtre?

Une fenêtre oscillo-battante de 70 cm de large x 100 cm de haut, ouverte de 10 cm en basculant présentera une surface de passage d'air de 70 x 10 cm (au-dessus) + 2 x ((10 cm + 0 cm)/2 x 100 cm) (2 côtés latéraux), soit un total de 1.700 cm^2, soit 0,17 m^2.
Pour une vitesse d'air de 1 m/s, cette ouverture laissera passer un volume d'air de 0,17 m^2 x 1 m/s x 3600 s = 612 m^3/h.
À titre de comparaison, dans une maison unifamiliale, la ventilation suivant les normes va rarement dépasser 350 à 400 m^3/h. Et ce débit ne sera nécessaire qu'en cas de besoin (douche...) et se répartira sur l'ensemble de l'habitation.

Piéger le bruit

Grâce à l'utilisation de moteurs de plus en plus silencieux et de pièges à sons, les installations de ventilation modernes fonctionnent d'une manière de moins en moins audible. La gêne acoustique devient négligeable.

Les systèmes de ventilation à haut rendement, pourvus d'un échangeur de chaleur, ne nécessitent plus de grilles d'entrées d'air de compensation dans les châssis de fenêtre. Cette formule apporte une solution idéale pour les maisons situées dans des zones où la circulation est dense, ou aux abords d'un aéroport.

Un meilleur environnement intérieur

Il ne faut pas oublier l'apport essentiel d'une bonne ventilation : elle améliore l'environnement intérieur des habitations, nettoie en permanence de nombre de ses polluants. Dans ce domaine, elle rend d'immenses services puisqu'elle a des effets positifs sur notre santé et sur notre bien-être.

Ventilation et législation

Pour préserver la santé publique, les autorités attachent beaucoup d'importance à une bonne ventilation de l'habitat. Les performances minimales sont désormais renseignées dans le décret EPB (**P**erformances **E**nergétiques et **B**ien-être intérieur) et dans la norme NBN D50-001. Ces textes précisent les exigences de fonctionnement qui s'appliquent aux systèmes de ventilation. Ils tiennent compte de plusieurs éléments : le degré d'isolation thermique du bâtiment (gros œuvre, toit, fenêtres...) et ses performances énergétiques (niveau E), définies par l'utilisation énergétique primaire, comme le chauffage, l'utilisation d'eau chaude, la réfrigération, la ventilation...
Par ailleurs, la norme EPB impose une ventilation minimale et s'efforce d'éviter toute surchauffe en été.

Que dit la norme?

De façon générale, la norme NBN D50-001 prévoit une ventilation de 1 litre par seconde et par mètre carré, soit 3,6 mètres cubes par heure et par mètre carré de surface.

Cependant, certains débits minimaux sont à respecter. Et l'on peut également limiter les débits dans certains locaux.

Bien sûr, ces calculs sont normalement effectués par les architectes, les bureaux d'études ou les spécialistes de la ventilation.

Apport d'air

L'air frais est pulsé dans les locaux de vie, où l'on passe la plupart du temps. Comme on y insuffle de l'air, ces locaux sont mis en surpression.

	Débit normal	Débit minimal	Peut être limité à
Salle de séjour, salon, salle à manger	3,6 $m^3/h,m^2$	75 m^3/h	150 m^3/h
Chambre à coucher, bureau, atelier de bricolage	3,6 $m^3/h,m^2$	25 m^3/h	72 m^3/h

Évacuation de l'air vicié

L'air est évacué de tout local qui possède une source d'humidité ou d'odeur. Ces locaux sont donc mis en dépression.

	Débit normal	Débit minimal	Peut être limité à
Cuisine fermée	3,6 $m^3/h,m^2$	50 m^3/h	75 m^3/h
Cuisine ouverte	3,6 $m^3/h,m^2$	75 m^3/h	75 m^3/h
Salle de bains	3,6 $m^3/h,m^2$	50 m^3/h	75 m^3/h
Pièce de rangement	3,6 $m^3/h,m^2$	50 m^3/h	75 m^3/h
WC		25 m^3/h	25 m^3/h

Remarques

Il faudra prévoir d'autres débits pour assécher une cave humide, évacuer des fumées dans un fumoir...

Certains locaux ne sont pas énumérés par la norme. Il est cependant conseillé de prévoir une ventilation dans toutes les pièces susceptibles de présenter des odeurs ou de l'humidité (dressing, salle de repassage...)

L'air doit circuler!

Comme l'air doit se promener d'un local sec vers un local humide, des ouvertures de transferts sont nécessaires. Celles-ci doivent être de 140 cm^2 pour une cuisine (fermée) et de 70 cm^2 pour les autres pièces.
Il suffit donc de raboter les portes afin de créer une fente de 1 cm en dessous (2 cm pour une cuisine fermée). Il est également possible d'utiliser des grilles posées dans un mur ou dans une porte.

L'air se dirige naturellement des locaux secs (en surpression) vers les locaux en dépression (où il y a une extraction d'air) : les zones de passage (halls, couloirs...) sont donc automatiquement ventilées.

Exemple de calcul

Sachant que l'air que nous expirons contient 100 fois plus de CO2 que l'air que nous inspirons, il faudrait amener 100 litres d'air frais par litre d'air expiré.
Comme un adulte respire en moyenne un volume de 0,5 litre d'air à une fréquence de 12 à 15 fois par minute (en position assise, sans effort), nous arrivons à 0,5 x 12 x 60 = 360 l/h.
Le volume d'air serait alors de
360 x 100 = 36.000 l/h,
soit 36 m^3/h/personne.
Il s'agit bien entendu d'une valeur théorique.

Des systèmes **pour chaque situation**

De nombreux systèmes de ventilation destinés aux habitations sont commercialisés en Europe. Leurs différences résident surtout dans les applications auxquelles ils sont destinés, leurs fonctionnalités, etc. En pratique, on distingue quatre catégories de systèmes de ventilation.

Système A

Alimentation et évacuation naturelle.
Il s'agit du système le plus simple, le moins coûteux. Le contrôle des débits est peu précis, voire impossible. Pourquoi isoler si on laisse les fenêtres ouvertes ?

Système B

Alimentation mécanique et évacuation naturelle.
Ce système est peu utilisé, sauf localement, dans les toilettes et les salles de bains par exemple. Il donne la possibilité de filtrer l'air entrant.

Système C

Alimentation naturelle d'air frais dans les pièces sèches (living, bureau, chambres...) et évacuation mécanique dans les pièces humides ou contenant de l'air vicié (salles de bains, toilettes, cuisine, buanderie...).
Le ventilateur aspire l'air vicié (chaud) et le refoule à l'extérieur. Il fonctionne à la demande (ventilation autorégulante).

Système D

L'air frais (pièces sèches) et l'air vicié (pièces humides) sont transportés par un ventilateur. Généralement, ce ventilateur est pourvu d'un échangeur de chaleur. Dans ce cas, la chaleur de l'air vicié est transférée vers l'air frais. Bien sûr, les deux flux d'air ne sont pas mélangés.

Système A : la ventilation naturelle

C'est le système le plus simple puisqu'aucun ventilateur mécanique n'est utilisé. L'aération de l'habitation s'effectue par des grilles placées dans les châssis des fenêtres. Sous l'influence du vent et des différences de température, une variation de pression ouvre ou ferme l'entrée d'air. La plupart du temps, ce sont des conduits en maçonnerie qui se chargent d'évacuer l'air vicié grâce au tirage thermique (l'effet cheminée).

Autre possibilité : l'ouverture des fenêtres. En principe, cette méthode n'a rien à se reprocher. Il suffit de le faire de façon régulière et suivant un programme précis. Et c'est ici que le bât blesse. Qui va se lever la nuit pour aérer l'habitation ? Certaines personnes résolvent le problème en dormant les fenêtres ouvertes. Mais comme nous souhaitons profiter d'un certain confort et d'une protection contre le bruit tout en économisant l'énergie, cette solution est loin d'être parfaite. En effet, pourquoi investir de l'argent dans l'isolation si on laisse les fenêtres ouvertes ?

Bref, la ventilation naturelle procure incontestablement une atmosphère saine. Mais les déperditions calorifiques sont énormes.

Système B : arrivée d'air mécanique

Le système B emploie une arrivée d'air mécanique. L'air extérieur est insufflé dans le logement par un ventilateur et en sort par des voies naturelles (grilles...). Ce système est peu utilisé dans les habitations particulières.

Système C : la ventilation mécanique

Ventilation individuelle

Pour les toilettes et les salles de bains

La ventilation ponctuelle est l'expression la plus simple de la ventilation mécanique. On la trouve le plus communément dans les salles de bain et les toilettes.

Ces appareils sont disponibles en de nombreuses exécutions, en termes de design comme de capacité. Ainsi, ils peuvent être apparents ou encastrables, dissimulés à la vue dans un faux plafond par exemple. Dans ce cas, seules les bouches d'extraction seront visibles dans le local.

Cependant, la ventilation ponctuelle n'est pas conforme à la norme. La réglementation demande en effet une ventilation minimale permanente. Codumé propose également des ventilateurs individuels mais qui correspondent au décret PEB (performances énergétiques et bien-être intérieur).

Attention
Il n'est pas toujours judicieux de relier les ventilateurs de toilette à un conduit central existant. Codumé vous conseille de placer de préférence un seul ventilateur par conduit : par exemple, les ventilateurs Codumé SCVU (à débit constant) ou SR (ultra-silencieux), spécialement conçus pour les espaces sanitaires.

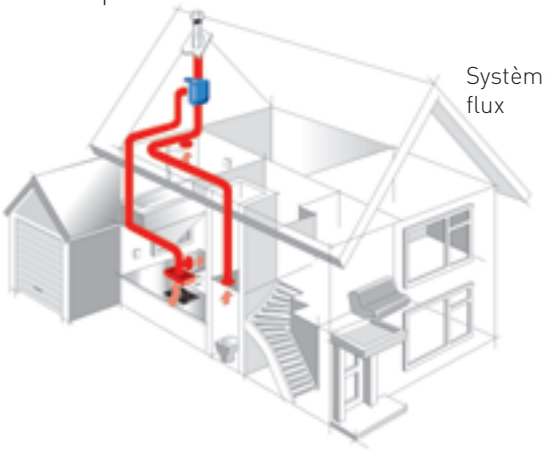
Ventilation centralisée

Ici, une unité de ventilation centralisée évacue l'air vicié de la maison et assure en même temps, de manière naturelle, l'amenée d'air frais par des grilles placées dans des châssis de fenêtre et dans les murs.

L'unité de ventilation centralisée (idéalement pourvue d'un moteur à courant continu qui divise par cinq la consommation d'électricité) est placée au grenier ou sous toiture. Elle est reliée par des conduits en métal à la cuisine, la salle de bain, la toilette et à la buanderie.

Un bon ventilateur permet d'adapter son débit aux besoins réels. Chez Codumé, des régulateurs sont modulables en trois positions (ventilation haute, moyenne et basse).

Ce système peut être aussi muni d'une régulation par télécommande (radiofréquence) se composant d'un émetteur (l'interrupteur de commande) et d'un récepteur inséré dans l'unité de ventilation centralisée. Il est possible de raccorder plusieurs télécommandes (maximum 20). En outre, chacune d'entre elles est munie d'une minuterie de 10, 20 ou 30 minutes qui permet de forcer le régime haut de la ventilation pendant la durée choisie. D'autres régulations, comme une sonde CO2, une horloge programmable ou le raccordement à un système de domotique, sont disponibles.

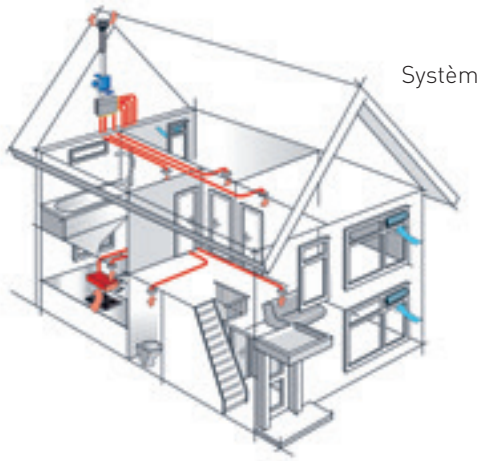


Système simple flux

Ventilation intelligente

Ces systèmes réagissent automatiquement aux besoins de ventilation dans la maison. L'unité centrale comprend une régulation automatisée (une sorte d'ordinateur) qui adapte directement la ventilation au mode de vie du ménage.

D'autres solutions sont actuellement développées, par exemple le système DemandFlow de Codumé. Elles mesurent automatiquement le taux de CO2 et d'humidité dans l'habitation et font varier automatiquement le débit du groupe de ventilation.



Système DemandFlow

N'obturez pas les grilles

En hiver, de nombreuses personnes ferment ou bouchent les grilles d'entrée d'air placées dans les châssis de fenêtre, pour maintenir la chaleur à l'intérieur des logements. De ce fait, l'effet bénéfique d'un système de ventilation est à peu près réduit à néant, avec toutes les conséquences négatives sur le climat intérieur. En outre, pour lutter contre cette humidité désagréable, on aura tendance à augmenter d'un cran le chauffage, obtenant ainsi un résultat inverse : une augmentation des frais de chauffage.

Ventilation collective

Ces systèmes sont utilisés dans les immeubles à appartements et comprennent un conduit de ventilation collectif d'évacuation.

Multi-résidentiel

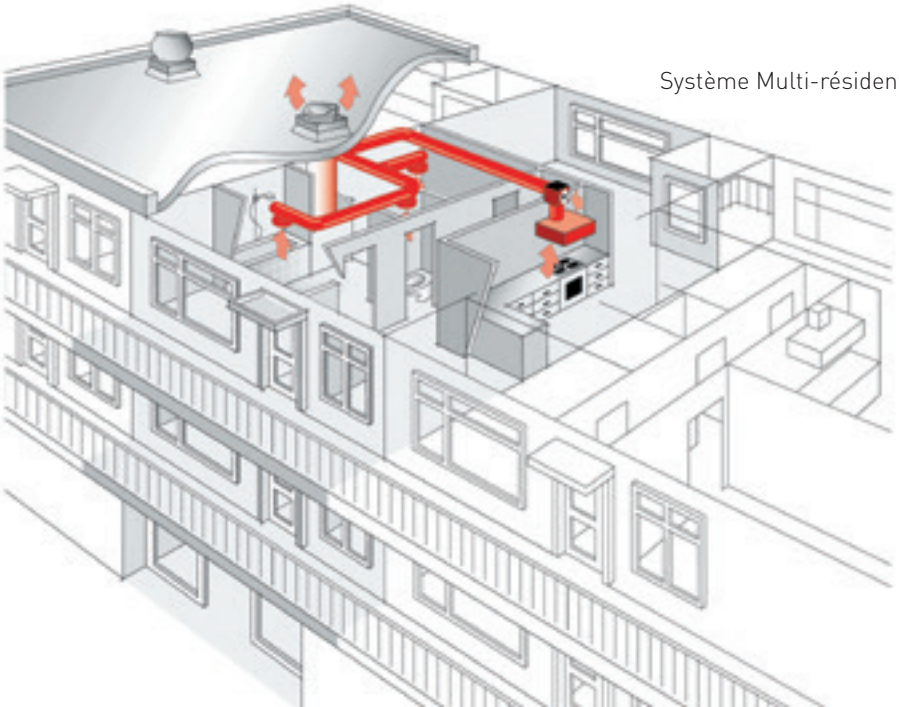
Avec un système multi-résidentiel, l'air vicié est évacué via un conduit collectif de ventilation et le débit d'extraction d'air de la ventilation est modulé collectivement. Généralement, on la combine avec un régime nocturne ralenti. La vitesse de rotation du groupe de ventilation sera moins élevée pendant la nuit pour diminuer le débit.

Multi-résidentiel à débit constant

Le fonctionnement du système multi-résidentiel à débit constant est identique au multi-résidentiel sauf qu'ici la dépression dans le circuit d'aspiration est maintenue d'une manière constante. Lorsqu'une bouche de ventilation supplémentaire est ouverte ou qu'une hotte de cuisine sans moteur est mise en connexion sur le système de ventilation, la dépression baisse dans le conduit d'aspiration. Le déprimomètre du ventilateur décèle ce changement et va adapter le régime du moteur jusqu'à ce que la dépression soit à nouveau revenue au niveau précédent. De ce fait, la capacité d'aspiration reste constante aux autres points d'évacuation du circuit.

Multi-résidentiel individuel

Dans un immeuble à appartements multiples, le système multi-résidentiel individuel permet à chacun de moduler la capacité de son propre groupe de ventilation par logement, grâce à un régulateur à 3 positions ou par une télécommande. Un clapet anti-retour placé au refoulement de l'unité de ventilation centralisée évite tout reflux du conduit d'évacuationcollectif en cas de panne de l'installation.



Système Multi-résidentiel

Système D : quand la ventilation ne laisse plus filer les calories

Ces systèmes de ventilation sont équipés d'un récupérateur de chaleur à haut rendement et s'appuient sur une technologie avancée qui garantit une atmosphère intérieure saine et des économies d'énergie spectaculaires.

L'unité de ventilation comprend deux ventilateurs : le premier évacue l'air vicié vers l'extérieur et le second diffuse à l'intérieur l'air frais venant de l'extérieur. L'air vicié est dirigé vers le récupérateur de chaleur et y croise à contresens l'air frais. De cette manière, l'air provenant de l'extérieur est réchauffé avant d'être insufflé dans l'habitation. Ce système réduit fortement les déperditions de chaleur dues à la ventilation.

Codumé propose une unité de ventilation centralisée avec récupération de chaleur : le modèle HRU3BVN. Ce groupe est conforme à la norme EN308, nécessaire à l'obtention de primes régionales. Il a obtenu le meilleur classement en terme de rendement énergétique et de consommation électrique (TNO Test 2006). Bien entendu, ce modèle est agréé pour les maisons passives.

Des groupes de ventilation double flux comme les modèles de Codumé possèdent également des by-pass automatiques intégrés qui permettent un rafraîchissement nocturne pendant la période estivale. En effet, si la température extérieure tombe en dessous de la température à l'intérieur de l'habitation et que la température intérieure est au-dessus d'une température de référence, le by-pass s'ouvre et laisse entrer l'air frais sans passer par l'échangeur.

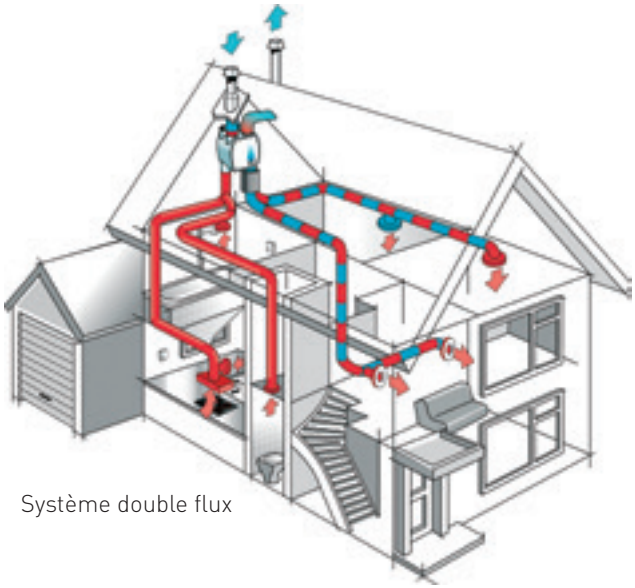
Les modèles à la pointe du progrès sont également pourvus de protection contre le gel. Si les modèles de base s'arrêtent dès l'apparition des premières gelées nocturnes, des systèmes intelligents comme ceux de Codumé vont s'adapter aux conditions et fonctionner jusqu'à environ -10 °C (en fonction de l'humidité, de l'emplacement de l'appareil...).

Un peu de calcul

Les pertes de chaleur dues à la ventilation dépendent du volume à ventiler, du taux de renouvellement (de 0,7 à 1), de la capacité calorifique spécifique de l'air (0,34 Wh/m³K)) et de la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur.

Perte = Volume x Taux x 0,34 x (T° ext – T° int)

Pour une température extérieure de 8°C et une température intérieure de 20°C, la valeur (T° ext – T° int) sera d'environ 2°C pour un système double flux Codumé. Pour toute autre catégorie de systèmes de ventilation (A, B, C), cette valeur sera de 12°C. Les pertes de chaleur dues à la ventilation seront donc 6 fois moins importantes pour un système double flux Codumé.



Système double flux

Dans les nouvelles constructions

Toutes les nouvelles constructions doivent être équipées d'un système de ventilation adéquat, installé suivant les normes et directives en vigueur.

Dans les maisons unifamiliales, vous trouverez de plus en plus un système de ventilation centralisée. Il comprend l'unité de ventilation centrale (d'ordinaire placée au grenier ou dans une réserve), des bouches d'extraction dans la cuisine, la salle de bain et la toilette, et un régulateur de vitesse à trois positions dans la cuisine.

Il s'agit de la version de base, le système C. L'apport d'air se fait par des grilles dans les châssis des fenêtres, et c'est ici que le bât blesse. L'air qui entre dans la maison est à la température de l'air extérieur et souvent, les occupants obstruent les grilles et rendent l'installation inefficace. En milieu bruyant, des nuisances sonores peuvent persister.

Actuellement, des systèmes de ventilation centralisée sont installés dans tous les nouveaux immeubles à appartements. Différentes solutions techniques sont possibles, avec groupe individuel ou collectif et canalisation centralisée.

En raison du prix de l'énergie et dans le but de diminuer les émissions de CO2, de plus en plus de ménages optent pour une ventilation de type D avec récupération de chaleur. Dans ce système, l'air frais est amené dans les locaux de vie (salon, chambres, hobby, bureau, salle de jeux...) après avoir été préchauffé par l'air sortant de l'habitation. Les occupants vivent dans un milieu sain et ne sont pas atteints par les courants d'air froid ni par des nuisances sonores dues aux bruits extérieurs. Le niveau de confort est nettement supérieur.

Conception et mise en œuvre

Lors de l'élaboration des plans et au cours de la construction, l'architecte et l'entrepreneur tiennent compte de l'équipement de ventilation qui doit être prévu dans l'habitation tel que les conduits d'évacuation de l'air vicié, les passages en toiture et les grilles d'apport d'air compensatoire dans les façades ou les châssis.

La conception et l'installation du système de ventilation peuvent être l'œuvre d'un bureau d'étude ou de l'installateur. Ils sont responsables du placement et du fonctionnement optimal du système. Bien déterminer l'endroit adéquat des grilles d'apport d'air, par exemple, est fondamental dans leur mission : une façade avant donnant sur une rue à circulation dense n'est pas l'endroit idéal pour ce type de grille. La façade arrière sera alors une meilleure option.

Dans les constructions existantes

Alors que les nouvelles habitations répondent aux exigences légales en matière de ventilation, ce n'est pas toujours le cas pour les maisons anciennes. Nous vous conseillons de vérifier que votre logement respecte les critères modernes en termes de confort, de santé et de consommation d'énergie.

Dans les années qui viennent, de nombreuses maisons anciennes seront rénovées en profondeur. Leur isolation sera améliorée sans pour autant que la ventilation ne soit adaptée à cette nouvelle situation... Dans ce cas, on assistera à une dégradation rapide de l'atmosphère intérieure des locaux, avec son cortège d'inconvénients tels que moisissures, condensation excessive, allergies, etc.

En cas de rénovation en profondeur, n'oubliez pas de prévoir une ventilation!

Adapter et améliorer

Adapter la ventilation mécanique dans sa maison au plus proche des exigences de notre temps est une question de budget et de possibilités. Votre installateur peut vous présenter les différentes options avec précision.

La ventilation des **cuisines**

Pas de cuisine sans ventilation, surtout pendant la cuisson qui nécessite une extraction optimale des fumées et des vapeurs. On pourra alors éviter la formation d'humidité (et prévenir les moisissures) tout en évacuant les odeurs désagréables. C'est d'autant plus important qu'aujourd'hui, les cuisines sont devenues de vraies pièces à vivre qui réunissent régulièrement la famille ou les amis.

D'une façon générale, les hottes modernes sont efficaces. Elles sont relativement silencieuses aussi, même à la plus haute vitesse, grâce aux silencieux et à leur finition qui n'engendre aucune vibration du moteur à roulement à billes.

Les meilleures d'entre elles utilisent des solutions performantes pour garantir un rendement optimal. Un exemple : l'aspiration périphérique qui améliore considérablement les performances de la ventilation (Hottes Codumé HR).

Les hottes motorisées

La première catégorie regroupe les hottes de cuisines autonomes. Elles possèdent leur propre ventilateur pour l'aspiration des vapeurs de cuisson.

Attention
En cas de maison passive ou à basse énergie, un apport d'air suffisant doit être garanti. Il est possible que des entrées d'air (motorisées) supplémentaires doivent être prévues.

Les hottes sans moteur

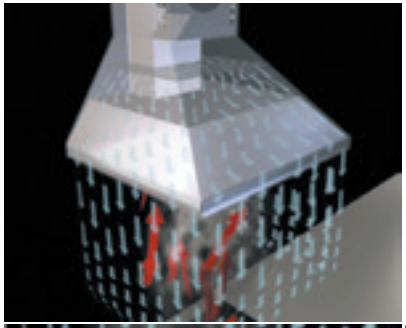
Ces appareils sont conçus pour être reliés à un système de ventilation centralisée et ne sont donc pas équipés d'un moteur.

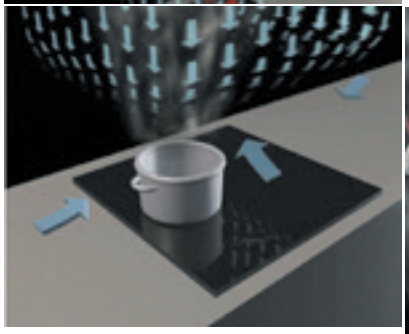
Attention
Au cas où une hotte sans moteur ou une hotte à haut rendement (HR) serait reliée à un système de ventilation mécanique contrôlée, un grand soin doit être apporté à la réalisation et au réglage du réseau des conduits de ventilation.

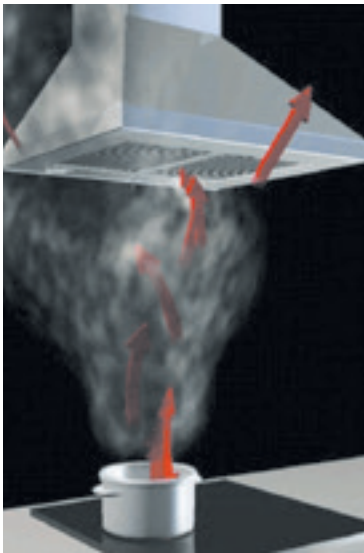
Une hotte n'est pas une extraction permanente : une bouche supplémentaire doit toujours être prévue. Lorsque l'on sait d'avance qu'une hotte sans moteur peut être placée, il est préférable de lui attribuer un conduit d'évacuation spécifique.

À côté de modèles plus simples, Codumé propose une hotte aspirante à haut rendement qui permet d'évacuer pratiquement toutes les odeurs de cuisson. Le secret de cette formule? Un ventilateur supplémentaire qui crée un rideau d'air autour de la plaque de cuisson. De cette manière, les vapeurs peuvent difficilement échapper à l'aspiration. Ce concept a fait ses preuves dans l'industrie chimique.

Grâce à ce rideau d'air, le rendement de l'aspiration atteint de 80 à 90%. En comparaison, les hottes traditionnelles sans moteur extraient seulement 35% des vapeurs et la plupart des odeurs de cuisson se diffusent alors dans la cuisine.







Grand choix de modèles et d'exécutions

On accorde toujours plus d'importance à l'aspect extérieur des hottes, à leur design et à leur niveau sonore. Les fabricants proposent donc des hottes qui, non seulement offrent une ventilation efficace et peu bruyante, mais ajoutent une touche d'élégance à votre intérieur.

Il existe un grand nombre de modèles et d'exécutions. Les exemples connus sont la hotte-cheminée, la hotte escamotable et la hotte à tiroir. La préférence va, la plupart du temps, aux hottes cheminées. Elles sont généralement exécutées en inox poli et brillant ou en aluminium.

Grâce à des évolutions techniques sensibles, les hottes escamotables et les hottes à tiroirs se dissimulent aisément derrière la porte d'une armoire de cuisine.

Si vous ne souhaitez absolument pas voir votre hotte, le modèle encastrable aura votre préférence. Il est pratiquement invisible, relégué dans une armoire de cuisine ou dans une cheminée murale.

Préchauffer l'air et le rafraîchir : les atouts des puits canadiens

Il est possible d'influencer la température de l'air frais arrivant dans la maison. Ainsi, le groupe de ventilation double flux de Codumé rapproche la température de l'air pulsé dans l'habitation à celle de l'air vicié grâce à son échangeur de chaleur à haut rendement.

Mais en branchant au groupe double flux un échangeur géothermique, on peut aller encore plus loin en préchauffant l'air en hiver et en le rafraîchissant en été.

Cet échangeur puise les calories nécessaires dans la chaleur de la terre pour la transférer à l'air arrivant dans l'habitation. En hiver, le sol à 1,80 m de profondeur sera à 10°C environ. L'air frais (par exemple à -5°C) sera sensiblement préchauffé, augmentant donc le rendement du groupe double flux. En été, une température de 15°C dans le sol diminuera celle de l'air extérieur. Le groupe double flux de Codumé permettra alors de rafraîchir la maison, son by-pass étant ouvert.

Quel rendement?

Le rendement dépend de plusieurs facteurs :

- la surface de contact
- la durée du contact
- la température des intervenants
- la conductivité des intervenants

En fait, il est impossible de calculer l'impact d'un puits canadien. Il dépendra de la profondeur, de la température, du sol, etc.

Ainsi, une gaine d'un diamètre de 180 mm aura moins de surface que deux gaines d'un diamètre de 160 mm. L'air transporté à une vitesse de 5 m/s captera moins de chaleur que de l'air transporté à 2 m/s. À 2 mètres de profondeur dans le sol, la température est plus constante qu'à 50 cm de la surface...

Le puits canadien traditionnel

Le principe est simple : l'air frais est aspiré et passe par une gaine enterrée dans le sol. Ce système exige cependant plusieurs précautions. Codumé travaille avec les puits canadiens fabriqués en Allemagne, répondant à toutes ces exigences.

- La gaine transportant l'air doit être dimensionnée correctement. Il est préférable d'utiliser plusieurs gaines d'un diamètre plus restreint qu'une seule grosse gaine. La surface de l'impact sera plus importante.
- Dans le cas de plusieurs petites gaines, celles-ci doivent être suffisamment espacées (environ 1 mètre).
- Il est déconseillé de prévoir des vitesses d'air dépassant 3 m/s.
  Vitesse conseillée : 2 m/s.
- La gaine doit être assez solide pour supporter le poids de la terre, doit être étanche à l'eau et au gaz (au radon par exemple).
- En période estivale, l'air chaud extérieur sera brusquement refroidi, ce qui provoquera de la condensation dans la gaine. Cette eau doit être évacuée à cause des bactéries qui peuvent s'y développer. Une pente régulière (d'au moins 2%) sur toute la longueur de la gaine doit donc être garantie et une évacuation des condensats doit être prévue à l'endroit le plus bas.
- Il est préférable qu'un accès pour un entretien éventuel soit prévu.
- L'aspiration dans le jardin doit être surdimensionnée. En effet, on utilisera généralement un filtre (G4, F5 ou similaire) dans la gaine verticale. Beaucoup d'utilisateurs emploient également des moustiquaires. Ces freins rendent le passage de l'air plus difficile, voire impossible. Plus la surface d'aspiration est petite, plus il faudra aspirer et des insectes, des feuilles et d'autres débris vont alors coller au filtre.
- Les gaines doivent être de qualité alimentaire. Des matériaux qui dégagent du chlore et qui développent de l'électricité statique sont à proscrire.
- Il est vivement conseillé d'isoler le conduit à l'intérieur de la maison afin d'éviter toute formation de condensation.

Attention
Actuellement, beaucoup de produits économiques rendent un bon fonctionnement presque impossible et nuisent à la renommée du puits canadien traditionnel.

Le puits canadien hydraulique

Ici, ce n'est pas l'air qui passe dans la terre, mais une gaine contenant de l'eau glycolée (antigel). Généralement, on travaillera avec une longueur de gaine d'environ 150 mètres d'un diamètre d'un pouce (diamètre extérieur d'environ 32 mm). À l'intérieur de la maison, cette gaine (un circuit fermé) est raccordée à une pompe, elle-même alimentée par une régulation. Ce régulateur module la vitesse de la pompe pour rapprocher la température de l'air

frais à une valeur à définir par l'utilisateur. Cette pompe pulsera l'eau à travers un échangeur eau-air (ressemblant au radiateur d'une voiture) qui se situe à l'entrée de la gaine qui amène l'air frais.

L'air qui arrive dans l'habitation est toujours frais, le contrôle et l'entretien sont faciles. En plus, le système ne fonctionne qu'en cas de besoin (s'il fait trop chaud en été ou trop froid en hiver).

Facile à mettre en œuvre

Généralement, on peut bénéficier des travaux de terrassement pour déposer le conduit et il n'y a pas de pente à respecter. Il faut cependant veiller à avoir une distance minimale de 25 à 30 cm entre 2 gaines.
Plus les conduits sont placés en profondeur, plus leur rendement sera élevé. Plus le sol est humide, mieux le transfert calorifique se fera (ne posez donc pas la gaine dans l'installation de drainage de la maison!).
Il est vivement conseillé d'isoler le conduit d'eau à l'intérieur de l'habitation pour éviter que la formation de condensation.

De l'air trop chaud?
Certains clients se plaignent d'un mauvais fonctionnement de leur puits canadien et expliquent que l'air pulsé est chaud.
En voici, généralement, la cause.
L'air pulsé par le groupe de ventilation est bien rafraîchi à la sortie du groupe. Le gainage de la pulsion (en acier qui est un excellent conducteur thermique) passe alors dans la maison, souvent via des faux plafonds. Or ici, on peut rencontrer des températures élevées (chaleur reprise du local, lampes, transformateurs...). Le gainage va donc prendre cette chaleur et la transmettre à l'air pulsé.
Une simple isolation des gaines évitera ce genre de problème.

Le **gainage** en trois questions

Quel débit faut-il prévoir?

L'air est transporté dans un réseau de gainage. Le choix de ce gainage est très important.

La gaine optimale aura une qualité alimentaire (l'air est un aliment vital), sera facile à entretenir et permettra de travailler avec de petites pertes de charge. Les surfaces doivent donc être lisses pour faciliter le mouvement de l'air. Bref, les gaines rondes et lisses sont sans aucun doute le premier choix.

Quelle vitesse de l'air?
La vitesse d'air de 1 m/s correspond à 3,6 km/h. Il s'agit d'une très légère brise que nous ressentons à peine. En ventilation des habitations, on évite de travailler avec des vitesses d'air supérieures à 4 m/s (14,4 km/h) dans les gaines. Au niveau des bouches (de pulsion), la vitesse de l'air ne doit pas dépasser 2 m/s pour ne pas générer de bruits.

Afin de ne pas générer du bruit par le passage d'air, on se limitera à une vitesse de l'air d'environ 4 mètres par seconde dans les gaines. De toute façon, en augmentant cette vitesse, on provoquerait également une hausse exponentielle des pertes de charge à cause des frottements de l'air. Doubler la vitesse revient à quadrupler les pertes de charge et à diminuer la puissance du ventilateur choisi.

Pour une gaine en acier galvanisé de diamètre 125 mm, on peut transporter environ 176 m^3 d'air par heure en respectant une vitesse d'air de 4 mètres par seconde. Ce débit est suffisant pour alimenter plusieurs bouches de ventilation.

Débits d'air par gaine (m^3/h)	3 m/s	4 m/s	5m/s
diamètre 100	84	113	141
diamètre 125	132	176	220
diamètre 160	217	289	361
diamètre 200	339	452	565
diamètre 250	530	706	883

Comment éviter la transmission des bruits?

Le gainage peut transférer des bruits d'une pièce à l'autre. Autrement dit, si la pulsion du salon se trouve sur la même gaine que la pulsion d'une chambre à coucher, il est possible que l'on entende le bruit du salon dans la chambre.

En fait, un tracé bien étudié et l'utilisation de silencieux vont diminuer considérablement ces transferts de bruit. Dans la mesure du possible, l'installateur séparera les gaines des locaux bruyants de celles des locaux silencieux.

Les gaines semi-flexibles du système HB+ de Codumé rendent même ce transfert de bruit impossible. Ici chaque bouche de ventilation possède sa propre gaine. Ces gaines sont ensuite réunies dans un collecteur (isolé acoustiquement, lui aussi).

S'il est vrai que ce système est plus onéreux au début (il y a beaucoup plus de gaines), il reste facile et rapide à monter, à régler et à nettoyer.

Faut-il isoler les gaines pour éviter la condensation?

Le gainage qui relie le groupe de ventilation à l'extérieur transporte de l'air froid (en hiver). Il est donc primordial d'isoler ces gaines afin d'éviter que de la condensation se forme sur les gaines. Chez Codumé, nous utilisons des gaines étudiées à cet effet. Elles sont fabriquées en matière isolante très performante.

Le gainage reliant le groupe de ventilation aux différentes bouches de ventilation ne nécessite normalement pas d'isolation. En effet, l'air transporté aura presque la même température que celle des locaux qu'il traversera.

Le cas des systèmes C

Dans une ventilation simple flux (système C), il n'est généralement pas nécessaire d'isoler les gaines. C'est vrai, l'air aspiré sera chaud et humide et l'extérieur des gaines pourra être froid (passage dans le grenier par exemple). La condensation peut donc théoriquement se former dans les gaines. Mais en pratique, l'air ne restera pas assez longtemps dans les gaines pour former des gouttes d'eau. Comme le flux d'air est constant, l'humidité sera reprise par de l'air plus sec et l'humidité accrue disparaîtra.
En cas de grand froid et avec de longues traversées dans des locaux non chauffés, cette condensation peut poser un problème. Dans ce cas, il est préférable d'isoler les gaines.

Toutefois, si le gainage doit passer dans des locaux plus froids (cave ou grenier), il est souhaitable de prévoir une isolation thermique. Des housses isolantes donnent de très bons résultats.

Il en est de même si l'on souhaite de transporter de l'air plus frais à travers des locaux chauds (comme cela peut se produire dans le cas d'un puits canadien).

Les pièges de la condensation

La condensation se forme aux endroits où de l'air chaud et humide rencontre une surface froide. L'air froid ne pouvant pas contenir autant d'humidité que l'air chaud, l'air froid va libérer de l'humidité. Il se formera donc de petites gouttes d'eau sur les surfaces froides (ponts thermiques).

Dans une habitation, ces ponts thermiques sont souvent responsables de la formation de moisissures. L'accumulation de l'humidité provoquera également l'apparition de champignons, de virus et de bactéries qui peuvent nuire à la santé.

Pour régler ce problème, il n'y a pas d'autre solution : il faut chauffer, isoler et ventiler l'habitation!

Dans les systèmes de ventilation aussi

Dans un groupe de ventilation double flux avec récupération de chaleur, d'importantes quantités d'eau de condensation peuvent apparaître. En effet, on croise volontairement des flux d'air chaud et humide (en provenance des salles de bains...) avec des flux d'air froid (en provenance de l'extérieur).

Ces eaux doivent être évacuées. Tous les groupes double flux possèdent une sortie de condensat (au point le plus bas) et celle-ci doit être reliée à la canalisation via un siphon (qui évitera que l'air soit aspiré). Ce qui explique pourquoi le groupe double flux Codumé doit être monté verticalement.

La ventilation en pratique
Installation, entretien et régulation

La mise en place et l'entretien d'une installation de ventilation sont des interventions réservées à un installateur expérimenté. Cependant, il est important pour les utilisateurs d'être attentifs et de savoir reconnaître à temps d'éventuels problèmes.

Être prévoyant lors de l'installation

Évitez les problèmes dès le début en choisissant le bon emplacement du groupe de ventilation, des bouches, des prises d'air.

Pour un système D double flux, la prise d'air est à prévoir à au moins 3 mètres de n'importe quel refoulement (chauffage, hotte de cuisine) ou source d'odeurs comme une sortie d'égout ou une route très fréquentée.

Évitez de mettre les pulsions d'air frais juste au-dessus d'une personne (à la tête d'un lit par exemple). Prévoyez-les dans un coin ou au-dessus d'une armoire. Placez-les de façon telle que la ventilation du local sera assurée de manière efficace. Posez l'extraction près de la source d'humidité ou d'odeurs. Toutes les bouchez doivent être installées en hauteur (la pulsion d'air frais sera légèrement plus froide que l'air ambiant, l'air plus froid descendra et se mélangera à l'air ambiant). Prévoyez un nombre suffisant de bouches, surtout en pulsion (deux bouches qui pulsent chacune 30 m3/h feront moins de bruit qu'une bouche de 60 m3/h). Choisissez soigneusement vos bouches de pulsion afin d'éviter tout risque de bruit.

... et lors de l'utilisation

Les systèmes de ventilation exigent de l'entretien. Ils doivent être régulièrement vérifiés et nettoyés et, occasionnellement, certains accessoires doivent être remplacés.

En conséquence, lors de l'installation, il faut veiller à ce que le ventilateur et d'autres éléments nécessitant un entretien soient facilement accessibles.

Les conduits d'amenée ou d'évacuation comprendront le moins de coudes possible. L'utilisation de gaines flexibles est déconseillée. Si elles se révèlent indispensables, elles doivent alors être exclusivement placées là où elles seront accessibles, en évitant au maximum les coudes.

Conseil

Tous les deux ans, faites vérifier et entretenir votre installation de ventilation par un homme de métier. Veillez aussi à ce qu'au bout de quelques années, des pièces de rechange comme l'ensemble moteur et turbine et, éventuellement, l'échangeur de chaleur soient toujours disponibles en vue d'un remplacement éventuel.

Quelques gestes simples pour l'entretien

Certains accessoires du système de ventilation peuvent être nettoyés par l'utilisateur lui-même. Par exemple, les filtres de la hotte de cuisine et les bouches d'extraction dans la cuisine, la salle de bain et la toilette. Le nettoyage soigneux de ces éléments quelques fois par an contribue à un bon fonctionnement de la ventilation.

Les bouches d'extraction sans filtre doivent être détachées avec précaution en les dévissant. Nettoyez-les ensuite avec de l'eau chaude et un détergent vaisselle. Beaucoup de grilles ont un cercle en mousse plastique qu'il faut ôter au préalable. En les replaçant, veillez à ne pas tourner par mégarde la partie centrale mobile de la bouche dans son support, auquel cas vous modifieriez la mise au point initiale du passage d'air.

Les bouches sont réglées individuellement. Évitez de les dérégler et remettez toujours chaque bouche à sa place. Essuyez également la partie accessible des gaines (surtout de l'extraction). C'est dans les premiers décimètres que les gaines s'encrassent le plus.

À quelques reprises pendant l'année, le filtre à graisse en métal de la hotte de cuisine doit être lavé à la main dans de l'eau chaude. Pour un fonctionnement optimal, il doit être remplacé après un an. Les nouveaux filtres peuvent être commandés chez Codumé via e-mail : **info@codume.eu.**

Attention
Le moteur du ventilateur est sensible à l'usure et peut à la longue fonctionner moins bien et plus bruyamment.

Les filtres d'une ventilation double flux nécessitent également un entretien régulier. Passez-y l'aspirateur à intervalles réguliers (tous les trois ou quatre mois en fonction des régions) et n'oubliez pas de les remplacer régulièrement (tous les douze à dix-huit mois en fonction des régions et l'encrassement). Choisissez les filtres dont vous avez besoin (un filtre F7 n'est pas nécessaire si vous ne souffrez pas d'allergie). Il est possible de les commander facilement sur le site de Codumé : **www.codume.eu**.

Vérifiez de temps en temps si le siphon du groupe double flux contient encore de l'eau. Ajoutez-en en cas de besoin.

Pilotage facile

La plupart des systèmes de ventilation mécanique contrôlée sont commandés par un interrupteur placé dans la cuisine. Celui-ci peut déterminer trois positions : ventilation basse, moyenne ou haute. Normalement, l'interrupteur se trouve sur la position 1 (ventilation basse) ou 2 (ventilation moyenne) suivant les besoins de l'utilisateur.
Au moment d'aller vous coucher, ou lorsque vous quittez votre logement, vous pouvez utiliser la position basse. La position haute sera choisie à certains moments particuliers, par exemple pendant la cuisson des aliments, lorsque vous prenez une douche ou que vous recevez beaucoup de monde.

Pour votre facilité, il est conseillé d'utiliser désormais une commande à radiofréquence qui permet de modifier la plage de fonctionnement du groupe. Plusieurs commandes peuvent être placées sur le même groupe, dans différentes pièces de votre logement.

D'autres régulations, comme des sondes CO2, des horloges programmables ou un pilotage par domotique, sont possibles.

Ventiler, jour et nuit!

Votre habitation doit être ventilée 24 heures sur 24. Il ne faut donc jamais éteindre la ventilation, sauf en cas d'urgence. Les grilles placées dans les murs, les fenêtres ou les châssis et destinées à l'arrivée d'air frais de l'extérieur, ne doivent jamais être totalement fermées, même en hiver. En effet, à l'exception des unités à double flux (avec récupération de chaleur), les systèmes de ventilation évacuent seulement l'air intérieur vicié. L'apport d'air frais provenant de l'extérieur est fondamental pour assurer une ventilation efficace.

Pour en **savoir plus**

Dans cette brochure, vous avez pu découvrir l'environnement de la ventilation. Vous savez maintenant pourquoi elle est si importante, quelles possibilités elle offre et à quels détails vous devez faire attention.

Si vous souhaitez en savoir davantage, adressez-vous à votre installateur agréé qui vous aidera volontiers. Il vous conseillera sur les possibilités. Il pourra vous calculer de manière précise quelle installation offre la meilleure solution dans votre situation. Et si vous le désirez, il pourra aussi vous livrer et vous placer l'installation.

Adresses Internet

www.codume.eu
www.maventilation.info
www.energie.wallonie.be

Notes

Des systèmes de climatisation qui améliorent le confort tout en consommant moins d'énergie? Pour Codumé, c'est déjà une réalité.

Les produits et les services de Codumé font probablement partie de votre vie quotidienne sans que vous le sachiez. Dans votre immeuble. Pendant vos loisirs. Là où vous travaillez. Car dans tous les lieux où se déploie l'activité humaine, nous concevons et installons des systèmes de climatisation. Dans les habitations privées, les bureaux et les usines. Dans les magasins et les restaurants. Dans les complexes sportifs, les hôtels et les musées.

Les habitants, les utilisateurs et les propriétaires de ces bâtiments ont toujours les deux mêmes exigences. Ils réclament d'une part le confort maximal. Et veulent diminuer le plus possible leur consommation d'énergie.

À première vue, ces deux exigences semblent contradictoires. Chez Codumé, nous sommes convaincus qu'elles sont parfaitement conciliables. Nous vous le prouverons grâce au professionnalisme, à l'engagement et aux capacités d'innovation de nos collaborateurs. Et s'il vous fallait une preuve supplémentaire, la satisfaction de nos utilisateurs saura vous convaincre.

CODUMÉ
WE THINK AIR

T +32 2 511 20 10
F +32 2 511 23 59
I info@codume.eu

Cod. ABC BRIN FR 201401