

# I Généralités

## A VENTILER

### QU'EST-CE QUE C'EST VENTILER ?

Ventiler signifie créer un renouvellement de l'air dans les espaces habitables en mettant ces espaces en contact avec l'environnement extérieur. L'air vicié des espaces de vie est évacué et l'air frais de l'extérieur s'introduit dans les espaces.

### POURQUOI VENTILER ?

L'objectif essentiel de la ventilation des bâtiments est d'obtenir une qualité de l'air meilleure et plus saine à l'intérieur de la maison. La qualité de l'air à l'intérieur est influencée de façon négative par différents facteurs qui interfèrent :

- ✓ La présence de gens, animaux, plantes  
(*secrétion d'humidité, odeurs,...*)
- ✓ Les activités des gens (*fumer, faire la vaisselle, nettoyer, fêter, dormir, faire ses besoins,...*)
- ✓ Les matériaux de construction présents  
(*tapis, peintures, colles, détergents,...*)
- ✓ La présence d'appareils  
(*ordinateur, imprimante, téléviseur,...*)
- ✓ Les appareils qui fonctionnent mal  
(*évacuation insuffisante de la hotte aspirante*)
- ✓ Les endroits humides présents  
(*salle de bains, douche,...*)
- ✓ Génération de bactéries aux endroits humides et trop chauds (*acariens, moisissures,...*)
- ✓ etc.

Une mauvaise qualité de l'air dans le bâtiment peut être irritante aussi bien pour l'homme (*allergies, mal à la tête, vertiges, confort,...*) que pour le bâtiment même (*moisissures, dégâts provoqués par l'humidité,...*).

Afin d'améliorer notre santé et qualité de vie, nous devons donc ventiler notre environnement habitable. La stratégie la plus adéquate dans ce cas est de résoudre les problèmes à la source.

### LA VENTILATION DE BASE ET LA VENTILATION INTENSIVE

Lors de la pose des équipements de ventilation dans les espaces habitables, il faut tenir compte de 2 méthodes de ventilation :

#### ✓ La ventilation de base:

Dans ce cas-ci, une qualité d'air acceptable est créée à l'aide d'un système de ventilation en conditions d'utilisation normale des espaces. Cette méthode est graduelle et permanente ou non.

#### ✓ La ventilation intensive:

Dans des cas exceptionnels (*un temps très chaud, des activités très polluantes, comme la peinture, etc.*) la ventilation de base ne suffit pas: il faut donc une ventilation intensive. En pratique il s'agit le plus souvent des portes et des fenêtres qui s'ouvrent.

Les exigences de ces deux méthodes sont entièrement décrites par la norme NBN D 50-001. Dans le présent document nous traiterons seulement la ventilation de base.



## B LA VENTILATION EN PRATIQUE (PEB)

### A. LA LÉGISLATION (PEB)

Depuis le 1<sup>ère</sup> janvier '06 la nouvelle réglementation PEB (*Performance énergétique et Climat intérieur des bâtiments*) est d'application. Cette réglementation comprend entre autres le module « équipements de ventilation dans les immeubles résidentiels et non résidentiels » et nous communiquons que désormais il faut prévoir obligatoirement une ventilation en cas de nouvelles constructions, reconstructions, rénovations, agrandissements ou modifications de fonction.

Afin d'en donner une idée plus claire, nous vous offrons volontiers un petit résumé.

*Il faut distinguer 4 systèmes de ventilation possibles:*

•**SYSTÈME A**

*alimentation naturelle et évacuation naturelle*

•**SYSTÈME B**

*alimentation mécanique et évacuation naturelle*

•**SYSTÈME C**

*alimentation naturelle et évacuation mécanique*

•**SYSTÈME D**

*alimentation mécanique et évacuation mécanique*

La maison est divisée dans les espaces suivants:

- **des espaces humides:** salle de bains, toilettes, cuisine, salle d'eau, séchoir
- **des espaces de passage:** couloirs, cage d'escaliers
- **des espaces secs:** chambres à coucher, bureaux, séjours

Le principe général de ventilation dans les maisons est l'évacuation de l'air vicié à travers les espaces humides et l'alimentation en air frais à travers les espaces secs.

Les tableaux suivants donnent un aperçu des débits de ventilation obligatoires en cas de ventilation de base dans les différents espaces (cf. norme NBN D50-001, arrêtés PEB).

	TYPE D'ESPACE	SUPERFICIE DE L'ESPACE	ENTRÉE D'AIR	ÉVACUATION VERS L'EXTÉRIEUR
ESPACES SECS	CHAMBRE À COUCHER, BUREAU, CHAMBRE DE JEUX OU DE BRICOLAGE (ou un espace similaire)	Moins de 7 m <sup>2</sup>	25 m <sup>3</sup> /h	-
		Entre 7 et 20 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>3</sup> /h par m <sup>2</sup>	-
		Plus de 20 m <sup>2</sup>	72 m <sup>3</sup> /h	-
ESPACES SECS	SÉJOUR, SALON, SALLE À MANGER (ou un espace similaire)	Moins de 21 m <sup>2</sup>	75 m <sup>3</sup> /h	-
		Entre 21 et 42 m <sup>2</sup>	3,6 m <sup>3</sup> /h par m <sup>2</sup>	-
		Plus de 42 m <sup>2</sup>	150 m <sup>3</sup> /h	-
ESPACES HUMIDES	TOILETTES	-	-	25 m <sup>3</sup> /h
	CUISINE FERMÉE, SALLE DE BAINS, SALLE D'EAU (ou un espace similaire)	Moins de 14 m <sup>2</sup>	-	50 m <sup>3</sup> /h
		Entre 14 et 21 m <sup>2</sup>	-	3,6 m <sup>3</sup> /h par m <sup>2</sup>
CUISINE OUVERTE	-	-	75 m <sup>3</sup> /h	

Tableau 1: Installations de ventilation à l'intérieur des espaces secs des maisons

ESPACES SPÉCIAUX	VENTILATION NATURELLE	VENTILATION MÉCANIQUE
CAGE D'ESCALIERS	$RTO > 0,5 \times \text{volume}/3600 \text{ (m}^2\text{)}$	$Q_{\min} = 0,5 \times \text{volume (m}^3\text{/h)}$
GARAGE	Si la superficie $A < 40 \text{ m}^2$ $RTO > 0,002 \times A \text{ (m}^2\text{)}$	Si la superficie $A \geq 40 \text{ m}^2$ pas de directive belge
CAVE, GRENIER	$Q_{\min} = 50 \text{ m}^3\text{/h}$ $RTO \geq 140 \text{ cm}^2$	$Q_{\min} = 25 \text{ m}^3\text{/h}$ $RTO \geq 70 \text{ cm}^2$

Tableau 2: Installations de ventilation à l'intérieur des espaces spéciaux (OPR = ouverture de passage réglable)

## B. LABELS ÉCOLOGIQUES

### ÉCOCONCEPTION ET ÉCOLABEL

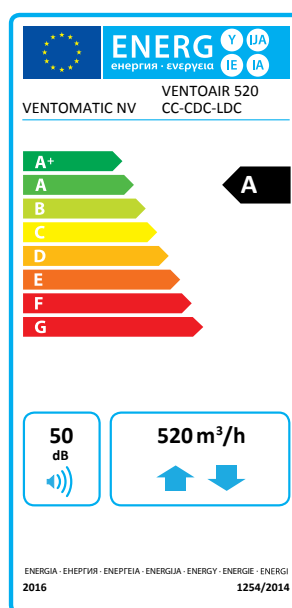
Le 01-01-2016 les directives portant sur l'écoconception et l'étiquette énergétique (*directives ErP*) sont entrées en vigueur pour les systèmes de ventilation.

La directive éco-conception définit les exigences minimales sur le plan de l'écoconception et les prestations énergétiques auxquelles les produits liés à l'énergie (*Energy-related Products*) doivent répondre.

### UNITÉS DE VENTILATION RÉSIDENIELLE ET NON-RÉSIDENIELLE

La réglementation fait la distinction entre les unités de ventilation résidentielle et non-résidentielle. Cela se fait sur base du débit d'air: Les unités de ventilation résidentielle sont des unités à débit maximal non supérieur à 250m<sup>3</sup>/h ou des unités à débit maximal entre 250m<sup>3</sup>/h et 1000m<sup>3</sup>/h qui selon le producteur sont exclusivement destinées à la ventilation résidentielle.

Les unités de ventilation non-résidentielle sont toutes les unités à débit maximal supérieur à 1000m<sup>3</sup>/h ou des unités à débit maximal entre 250m<sup>3</sup>/h et 1000m<sup>3</sup>/h qui selon le producteur ne sont pas exclusivement destinées à la ventilation résidentielle.



### Exigences minimales de produit pour les unités de ventilation résidentielle

- Le consommation énergétique spécifique (CES) calculée pour un climat modéré ne peut pas être supérieure à 0 kW/h (m<sup>2</sup>.a);
- Le niveau de puissance acoustique (*L<sub>wa</sub>*) sans conduits d'air peut être au maximum 45 dB;
- Toutes les unités de ventilation doivent être équipées d'un entraînement à vitesses différentes ou d'un entraînement à vitesse variable (*à l'exception des unités conçues également pour l'évacuation de développement d'incendie ou de fumées*);
- Toutes les unités de ventilation bidirectionnelle doivent être équipées d'un dispositif de bypass thermal.

## Exigences minimales de produit pour les unités de ventilation non-résidentielle

- Toutes les unités de ventilation doivent être équipées d'un entraînement à vitesses différentes ou d'un entraînement à vitesse variable (à l'exception des unités conçues également pour l'évacuation de développement d'incendie ou de fumées);
- Toutes les unités de ventilation bidirectionnelle doivent être équipées d'un dispositif de récupération de chaleur;
- Le dispositif de récupération de chaleur doit être équipé d'un dispositif de bypass thermal et avoir un rendement thermique d'au moins 67%.
- Les unités à ventilation unidirectionnelle sont soumises à une certaine exigence d'efficacité minimale.
- Pour les unités à ventilation bidirectionnelle, la puissance de ventilateur interne spécifique maximale est fixée.

Les spécifications des unités de ventilation non-résidentielle doivent être testées et calculées sur base d'une configuration de référence du produit.

## EXIGENCES D'INFORMATION

Toutes les unités de ventilation doivent être accompagnées par des informations spécifiques de produit.

Selon les nouvelles exigences, les unités de ventilation résidentielle doivent être dotées d'une étiquette énergétique. Les étiquettes énergétiques offrent un aperçu simple des prestations énergétiques et du bruit des différents produits dans le but de pouvoir les comparer entre eux.

Les unités non-résidentielles ne doivent pas répondre à ces prescriptions et ne reçoivent pas d'étiquette.

## C. FACTEURS DÉTERMINANTS

Outre les considérations théoriques sur la ventilation (*comme le choix du système, le débit nécessaire, la hauteur de refoulement, monophasé ou courant continu, usage d'un échangeur de chaleur, tuyaux lisses ou flexibles, etc.*), il y a un nombre de facteurs qui détermineront encore plus le résultat effectif du système de ventilation:

- le concept de la tuyauterie et la maîtrise acoustique dans les tuyaux et aux bouches d'air.
- l'étanchéité à l'air du bâtiment
- l'intensité des activités à l'intérieur du bâtiment



## Le concept de la tuyauterie et la maîtrise acoustique dans les tuyaux et les bouches

L'ampleur du niveau acoustique d'un système de ventilation n'est pas seulement déterminée par le bruit du moteur mais sera plutôt déterminée par le déplacement de l'air. La plupart des unités de ventilation sont capables de pousser ou d'aspirer assez d'air à travers un tuyau de 100 mm  $\varnothing$  ou 125 mm  $\varnothing$  mais créeront ainsi des turbulences et des vitesses inévitables et donc des nuisances acoustiques.

Un autre bruit qui pourrait gêner est l'effet téléphonique (*transmission du bruit d'une chambre à l'autre*) généré par le fait que différentes chambres sont connectées l'une à l'autre par un tuyau.

Il faut admettre qu'un système de ventilation qui génère du bruit est vraiment gênant et pas du tout confortable. Un tel système ne sera alors pas ou peu utilisé par l'utilisateur. Cela aura été un investissement inutile, ce qui aura certainement pour effet un client final insatisfait.

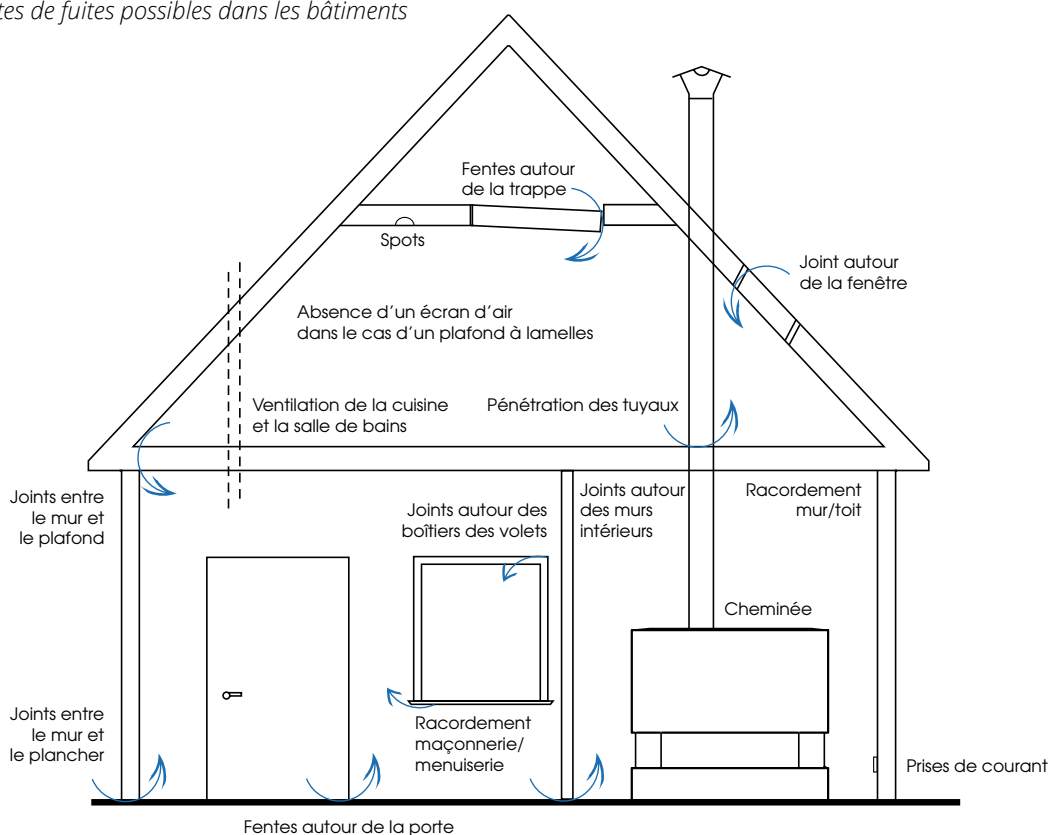
La solution ? Des conduits assez grands et assourdissement du bruit aux bons endroits.

## L'étanchéité à l'air du bâtiment

L'étanchéité à l'air d'un bâtiment est en fait un indicateur qui montre combien de fois par heure l'air présent dans le bâtiment clos (*tout fermé*) est rafraîchi à un niveau de pression de 50 Pa. La valeur de l'étanchéité à l'air (*n50*) est déterminée selon un mesurage conformément au NBN EN 13829. Les pertes de fuites dans un bâtiment peuvent être dues à des fentes, des fissures, des espaces mansardés, la densité des matériaux utilisés, les trous de serrure, les prises, etc. (*voir la Fig. 1*).

**Attention : la valeur chiffrée de l'étanchéité à l'air n'est pas égale à la valeur d'isolation.**

Fig. 1: Pertes de fuites possibles dans les bâtiments



Plus bas est le chiffre n50 de l'étanchéité à l'air, mieux le bâtiment est isolé.

*Un bâtiment mieux isolé du point de vue de la technique de l'air perd moins de chaleur et a moins d'air extérieur entrant de manière non contrôlée.*

En cas d'utilisation d'un système de ventilation dans de tels bâtiments, un flux d'air sera généré à partir des espaces secs (= *espaces d'alimentation de l'air*) vers les espaces humides (= *espaces d'évacuation de l'air*).

Un chiffre n50 élevé (= *étanchéité à l'air basse*) (par exemple 10) générera toutefois des flux de court-circuit de l'air. Cela signifie que dans la chambre où l'air vicié est aspiré, l'air nouveau entre par les fuites (*fentes, fissures, etc.*) et non par la chambre à coucher, le séjour ou les autres chambres où l'alimentation en air est prévue et qui sont situés plus loin. Le flux de ventilation prévu n'est donc pas atteint (*voir la Fig. 2*).

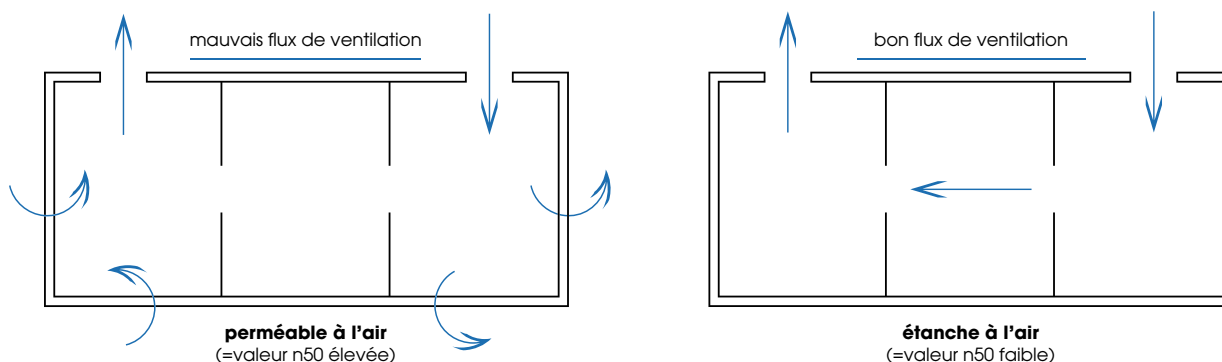


Fig. 2: Flux de ventilation selon l'étanchéité à l'air du bâtiment

Construire de façon étanche à l'air est donc d'une importance capitale :

- pour éviter des pertes de chaleur
- pour éviter de l'air sec à l'intérieur en hiver
- contre la pénétration de la chaleur
- pour une meilleure isolation acoustique
- pour un meilleur fonctionnement de la ventilation dans tous les espaces
- pour obtenir un rendement utile de la ventilation double-flux avec récupération de chaleur.

### L'intensité des activités à l'intérieur du bâtiment

Le nombre de personnes, leur temps de présence et leur activité (*fumer ou non, home-trainer, cuisiner beaucoup, se doucher beaucoup, bain bouillonnant, etc.*) déterminent le degré de pollution de la maison et donc également le débit de ventilation nécessaire pour créer un climat intérieur agréable et confortable.

*Plus l'activité à l'intérieur du bâtiment est intense, plus grand est le besoin de la ventilation.*

## C. STRUCTURE D'UN SYSTÈME DE VENTILATION

Lors du choix du type de système de ventilation, il faut considérer tout d'abord quelques points d'attention généraux:

- l'alimentation et l'évacuation sont toujours en équilibre
- l'élimination de la "pollution" à la source est la méthode la plus efficace
- la présence d'appareils de combustion ouverte et de cheminées intérieures requiert une attention particulière

On distingue 2 concepts concrets pour la structure d'un système de ventilation:

- un système de ventilation sans tuyauterie centralisée
- un système de ventilation avec une tuyauterie centralisée

### Un système de ventilation sans tuyauterie centralisée

Quelle que soit la présentation dans divers dépliés, un système de ventilation peut parfaitement être créé sans devoir remplir la maison avec des tuyaux. Une des possibilités est de prévoir l'alimentation nécessaire d'air frais dans les espaces secs par des passages réglables du mur ou des fenêtres. Et de prévoir un ventilateur pour chaque espace humide doté d'une propre évacuation vers l'extérieur pour l'aspiration de l'air vicié.

Avantages:

- + maîtrise du débit d'évacuation par espace humide et/ou sec
- + pas de tuyauterie complexe
- + ventilation locale possible
- + détection facile des causes
- + pas d'effets téléphoniques

Désavantages:

- plusieurs passages à l'extérieur sont nécessaires (aussi bien pour l'alimentation que pour l'évacuation)
- plusieurs ventilateurs nécessaires attention aux niveaux sonores des ventilateurs
- attention aux niveaux sonores des ventilateurs

### Un système de ventilation avec une tuyauterie centralisée

Un système de ventilation où l'air frais et/ou vicié est conduit dans une tuyauterie centralisée (système à cheminée ou non) peut être appliqué aux quatre systèmes (A, B, C et D). On parle de monoflux si l'évacuation ou l'alimentation est canalisée. Dans le cas d'un double flux aussi bien l'évacuation que l'alimentation sont canalisées.

Les systèmes les plus appliqués sont les systèmes C et D.

- **SYSTÈME C:** alimentation naturelle et évacuation mécanique par une tuyauterie centralisée

Avantages:

- + maîtrise du débit total d'évacuation
- + unité de ventilation à distance
- + 1 seul passage vers l'extérieur pour l'évacuation (à l'endroit désiré)
- + réalisation assez compacte

Désavantages:

- tuyauterie complexe
- pas de ventilation locale possible (1 unité de ventilation centrale)
- un bon réglage n'est pas évident attention importante à la maîtrise acoustique (turbulence, effet téléphonique, etc.)
- des bouches dans les espaces d'évacuation
- plusieurs passages à l'extérieur sont nécessaires pour l'alimentation en air
- infiltration de poussières de l'extérieur (filtrage difficile)
- infiltration acoustique de l'extérieur





- **SYSTEEM D:** l'alimentation mécanique et l'évacuation mécanique tous les deux par une tuyauterie centralisée

**Avantages:**

- + maîtrise le débit d'alimentation et d'évacuation
- + possibilité de contrôler la qualité de l'air par filtration
- + possibilité de récupération de la chaleur
- + 1 seul passage à l'extérieur pour l'évacuation et 1 pour l'alimentation (*à l'endroit désiré*)
- + possibilité de maîtrise acoustique

**Désavantages:**

- tuyauterie complexe (*double centralisée*)
- tuyauterie difficile à entretenir  
entretien de l'unité de ventilation nécessaire (*par ex. remplacement des filtres*)
- pas de ventilation locale possible (*1 unité de ventilation centrale*)
- un bon réglage n'est pas évident  
attention importante à la maîtrise acoustique (*turbulence, effet téléphonique, etc.*)
- des bouches dans les espaces d'évacuation et d'alimentation
- dimensions importantes de l'unité de ventilation centrale

