CHANGEMENT DE FENÊTRES & VENTILATION

Pensez à la ventilation du logement !

Guide à usage des Menuisiers

d'aide à la prescription des entrées d'air sur les menuiseries

FFB FEDERATION FRANÇAISE DU BATIMENT PÔLE FENÊTRE

FFB UECF GÉNIE CLIMATIQUE ET ÉNERGÉTIQUE

VERSION 2.0 - DÉCEMBRE 2016

REMERCIEMENTS

Ce guide à usage des menuisiers a été réalisé par le Pôle Fenêtre de la Fédération Française du Bâtiment (FFB).

Nous souhaitons remercier particulièrement les organisations et entreprises suivantes pour leur contribution à l'élaboration de ce guide :

- La commission enveloppe de l'Union des Métiers du Bois de la FFB (UMB-FFB)
- L'Union des Entreprise Climatiques de France de la FFB (UECF-FFB)
- ENGIE, anciennement GDF SUEZ
- Le COSTIC
- AIR EFFICIENCE
- VENTIL PUR HABITAT
- ALDES

Le Pôle Fenêtre FFB regroupe 6 organisations professionnelles membres de la FFB représentatives des activités de conception, fabrication et mise en œuvre de fenêtres, façades vitrées, vérandas, vitrages, fermetures et stores :

- L'Union des Métiers du Bois (UMB-FFB), directement rattachée à la Fédération Française du Bâtiment, est active dans le domaine des métiers du bois dans la construction, soient les métiers de la charpente et de la menuiserie, tant sur l'aspect fabrication (atelier) que mise en œuvre (chantier). Avec près de 7800 entreprises de charpente et de menuiserie, l'Union des Métiers du Bois de la FFB représentent les 2/3 du chiffre d'affaires de la profession.
- L'Union des Métalliers, directement rattachée à la Fédération Française du Bâtiment, en est la composante métier pour la métallerie. A travers les Fédérations Départementales, ce sont plus de 2 800 entreprises de métallerie qui sont regroupées en son sein.
- Le SNFA est l'organisation professionnelle représentative des concepteurs, fabricants et installateurs spécialisés dans les menuiseries extérieures réalisées en profilés aluminium. Le SNFA compte 185 adhérents répartis en 7 sections.
- La Fédération Française des Professionnels du Verre (FFPV) regroupe 300 entreprises comprenant 13000 salariés, passionnées du verre, qui suivent toutes les évolutions technologiques du matériau. La FFPV intègre donc la filière du verre plat depuis la transformation industrielle jusqu'à l'installation sur chantier. Elle représente un ensemble complet dans la branche professionnelle, regroupant le secteur de l'industrie et celui du bâtiment.
- Le SNFPSA représente la « composante métier » de la FFB relative à la fermeture et à la protection solaire. Le SNFPSA compte aujourd'hui 2100 adhérents dont 100 fabricants et/ou assembleurs et 2000 installateurs. Il les représente et les accompagne tous les jours dans l'évolution de leurs métiers.
- L'Union des Fabricants de Menuiseries Extérieures (UFME) a pour vocation d'accompagner et de soutenir les concepteurs et assembleurs de menuiseries extérieures ainsi que les fabricants d'éléments complémentaires aux fenêtres et portes extérieures.

TABLE DES MATIÈRES

PREAMBULE..... 5

A. **INFORMER SON CLIENT DE L'IMPORTANCE DE RENOUVELLEMENT D'AIR ET REPONDRE A SES QUESTIONS ET IDEES RECUES** 7

A.1 - LE CHANGEMENT DE FENÊTRE..... 8

Qu'attend-on du changement d'une fenêtre ou d'une porte extérieure ?..... 8

L'acoustique des nouvelles fenêtres avec des entrées d'air..... 8

A.2 - POURQUOI TANT D'IMPORTANCE A LA VENTILATION ET AUX ENTRÉES D'AIR..... 9

Qualité de l'air intérieur..... 9

Evacuer les polluants produits à l'intérieur du logement..... 9

Maintenir une humidité relative de l'air intérieur « correcte » (de 30 à 70 %)..... 10

Amenée d'air comburant..... 10

A.3 - QUESTIONS FRÉQUENTES, HALTE AUX IDÉES RECUES..... 11

B. **CONNAÎTRE LES BASES DE LA VENTILATION POUR DIMENSIONNER LES ENTREES D'AIR ET CONSIDERER LA PROBLEMATIQUE « GAZ » DANS LA PRESCRIPTION**..... 13

B.1 - LES DIFFERENTS SYSTEMES DE VENTILATION..... 14

Ventilation par défaut d'étanchéité (avant 1937)..... 15

Ventilation naturelle par entrées et sorties d'air par pièce par pièce (entre 1937 et 1969)..... 16

Ventilation naturelle générale et permanente (entre 1969 et 1982)..... 17

Ventilation hybride générale et permanente (entre 1969 et aujourd'hui)..... 18

Ventilation mécanique générale et permanente simple flux (entre 1982 et aujourd'hui)..... 19

Ventilation mécanique contrôlée double flux (entre 2000 et aujourd'hui)..... 20

B.2 - LES ENTREES D'AIR : DEFINITION ET MISE EN OEUVRE..... 21

Qu'est-ce que le module d'une entrée d'air?..... 21

Choix de l'emplacement des entrées d'air..... 21

Mise en œuvre des entrées d'air sur les menuiseries..... 22

Détalonnage ou grilles sur les portes intérieures pour transit général..... 23

Les différentes entrées d'air possibles..... 23

Entretien des entrées d'air..... 24

Principaux dysfonctionnements rencontrés entre ventilation et changement de fenêtres..... 25

B.3 - DIMMENSIONNER LES ENTREES D'AIR..... 26
En ventilation pièce par pièce..... 26
Caractéristiques des entrées et sorties d'air pour une ventilation pièce par pièce dans une pièce sans appareil à combustion non étanche..... 26
Caractéristiques des entrées et sorties d'air pour une ventilation pièce par pièce dans une pièce avec au moins un appareil à combustion non étanche..... 27
En ventilation permanente..... 28
Quels sont les besoins en extraction pour une ventilation générale et permanente ?..... 29
Quels sont les besoins en débits de combustion pour une ventilation générale et permanente ? 32
Quel est le débit de fuite dû à la perméabilité de l'enveloppe ?..... 33
Quelles sont les entrées d'air à placer en fonction des besoins ?..... 33
Exemple de calcul de la somme des entrées d'air sur les fenêtres des pièces principales en ventilation générale et permanente..... 34

B.4 - ARBRES DE DECISIONS DE SOLUTIONS A METTRE EN ŒUVRE SELON LE SYSTÈME DE VENTILATION..... 35
Ventilation par défaut d'étanchéité (aucun système de ventilation)..... 35
Ventilation pièce par pièce..... 36
Ventilation générale et permanente à tirage naturel..... 37
Ventilation générale et permanente à tirage mécanique..... 38
Ventilation hybride..... 39
Ventilation mécanique contrôlée (VMC) double flux..... 39

ANNEXE 1 - Quels sont les différents appareils à gaz concernés ?..... 40
ANNEXE 2 - Calcul de la surface d'une entrée d'air en fonction du débit souhaité à une différence de pression donnée..... 41
ANNEXE 3 - Cadre réglementaire..... 42

Tableaux et schémas

Fig. 1 - Effets sur la santé en fonction du type de polluant..... 9
Fig. 2 - Les sources de dégradation de la qualité de l'air..... 10
Fig. 3 - Principaux postes de déperditions..... 11
Fig. 4 - Chronologie des règlementations sur la ventilation des logements..... 14
Fig. 5 - Ventilation par défaut d'étanchéité..... 15
Fig. 6 - Ventilation pièce par pièce pour une maison individuelle..... 16
Fig. 7 - Ventilation pièce par pièce pour un appartement..... 16
Fig. 8 - Ventilation naturelle générale et permanente pour une maison individuelle..... 17
Fig. 9 - Ventilation naturelle générale et permanente pour un appartement..... 17
Fig. 10 - Principe de ventilation hybride..... 18
Fig. 11 - Ventilation mécanique contrôlée simple flux..... 19
Fig. 12 - Ventilation mécanique contrôlée double flux..... 20
Fig. 13 - Exemple de dimensions des réservations sur menuiserie..... 22
Fig. 14 - Exemples courants de dimensionnement des passages de transit..... 23
Fig. 15 - Grille pour vantail de fenêtre..... 24
Fig. 16 - Manchon pour coffre de volet roulant..... 24
Fig. 17 - Grille d'entrée d'air pour façade..... 24
Fig. 18 - Grille d'entrée d'air pour extrémité de conduit..... 24
Fig. 19 - Cas de présence de soufflage (double flux) et d'entrée d'air inutile et préjudiciable..... 25
Fig. 20 - Débits hygiéniques en tirage naturel ou motorisé non réglable..... 29
Fig. 21 - Débits hygiéniques en autoréglable (arrêté de 1982)..... 30
Fig. 22 - Débits hygiéniques en hygroréglables (arrêté de 1982)..... 31
Fig. 23 - Débits de combustion..... 32
Fig. 24 - Valeurs minimales des débits d'air par les défauts d'étanchéité du logement sous 1 Pa.. 33

PREAMBULE

Le menuisier, en qualité d'homme de l'art intervenant sur la perméabilité à l'air de l'enveloppe, est sensibilisé aux problématiques de ventilation des logements. Il doit être en mesure de prescrire des entrées d'air dans ses ouvrages, (fenêtres , portes ou coffres de volet roulant). Pour cela, il doit donc avoir une connaissance globale des différents types de ventilation qui existent depuis la première règlementation sur la ventilation dans les constructions neuves.

En travaux neufs, pour déterminer les besoins en entrées d'air, il lui suffit de répondre à l'étude thermique. Par contre, les besoins et les modules prescrits en rénovation sont souvent évalués de façon empirique, s'appuyant sur l'expérience. Les niveaux prescrits sont parfois surévalués, ce qui représente une dépense énergétique inutile, parfois sous-estimés, ce qui peut engendrer des désordres plus ou moins graves, en particulier lors de présence d'appareil à combustion non-étanche (qui puise l'air comburant dans la pièce où il est installé).

Depuis la règlementation thermique en rénovation, par éléments, ce devoir de conseil, la prescription d'une solution cohérente permettant d'assurer un renouvellement d'air suffisant suite à la rénovation, est rendu règlementaire. Si le client refuse les entrées d'air prescrites, le menuisier ne pourra procéder au remplacement des menuiseries tant qu'un système de ventilation ne nécessitant pas ces entrées d'air sur les fenêtres ne sera pas réalisé et effectif dans le logement.

L'article 13 de l'arrêté du 3 mai 2007 dispose ainsi que :

« Dans les locaux d'habitation et les locaux d'hébergement, les nouvelles fenêtres et portes fenêtres installées dans les pièces principales doivent être équipées d'entrées d'air, sauf dans les locaux déjà munis d'entrées d'air ou d'un dispositif de ventilation double flux. La somme des modules de ces entrées d'air doit au moins être de 45 pour les chambres et 90 pour les séjours. Cette valeur peut être réduite lorsque l'extraction d'air mécanique permet un dimensionnement inférieur ».

Dans cet article 13, la somme des modules des entrées d'air n'affiche pas d'unité. On aurait tendance à vouloir attribuer l'unité « m^3/h » mais c'est délibéré que les modules n'aient pas d'unité, ils correspondent uniquement à un débit théorique sous une différence de pression de 20 Pa, et s'il y avait une unité, cela pourrait conduire un expert à faire une vérification du débit réel et d'incriminer le menuisier. L'arrêté donne des exigences de moyens et non de résultats. C'est en annexe qu'est donné la définition de l'entrée d'air et de son module :

- ***« Entrée d'air : c'est un orifice calibré pratiqué dans une fenêtre, une porte-fenêtre ou dans une paroi du bâtiment. »***
- ***« Module d'une entrée d'air : le module d'une entrée d'air correspond au débit passant par cette entrée d'air, exprimé en m^3/h, pour une différence de pression de 20 Pa. »***

Ces valeurs (45 et 90) sont très élevées, leur respect peut nécessiter plusieurs entrées d'air pour chaque pièce principale (pièce sèche telle que chambre ou séjour). Cela permet d'assurer la ventilation dans les cas les plus défavorables (lorsqu'il n'existe pas de système de ventilation). Le menuisier peut appliquer ces coefficients sans se soucier du système de ventilation du logement. Pour optimiser ces niveaux, «*lorsque l'extraction d'air mécanique permet un dimensionnement inférieur* », le menuisier doit être capable de réaliser un diagnostic ventilation selon l'époque de construction du bâtiment et selon la typologie de ventilation. *«L'extraction d'air mécanique»* comprend les systèmes couverts par le NF DTU 68.3, par les recommandations professionnelles RAGE2012, et par les avis techniques.

L'arrêté ne couvre pas le remplacement des menuiseries dans les pièces secondaires (pièces humides telles que cuisine, salle d'eau ou toilettes). Pourtant, dans des logements sans aucun système de ventilation ou avec une ventilation pièce par pièce, le menuisier peut être amené à prescrire des entrées d'air sur les nouvelles menuiseries dans les pièces humides, surtout si présence d'un appareil à gaz pour lequel s'impose une amenée d'air comburant de section conforme au NF DTU 68.3. Dans ce cas, le menuisier devra recourir à un professionnel qualifié tant pour valider sa prescription d'entrées d'air que pour mettre éventuellement en conformité la ventilation du logement.

En lui apportant les connaissances de base de la ventilation, ce guide permet au menuisier de déterminer la réduction de dimensionnement possible des entrées d'air et de considérer la problématique « gaz » dans sa prescription.

Les maîtres d'ouvrages, principalement particuliers, ne mesurent pas forcément la nécessité de ces entrées d'air et refusent même parfois que le professionnel les prévoie... Face à ce refus, le menuisier peut être tenté de respecter les désidératas du client, engageant sa responsabilité en cas de désordre, même avec quelque décharge écrite que ce soit. Le menuisier a besoin d'arguments techniques pour convaincre son client de la nécessité d'entrées d'air sur les nouvelles menuiseries.

Ce guide permet aussi au menuisier d'informer son client de l'importance du renouvellement d'air et répondre à ses questions et idées reçues.

Sont exclus du domaine de définition du guide :

- **Les combustibles solides et liquides (fioul, bois…) ne sont pas traités dans ce guide**. Comme pour le gaz, lorsque le menuisier est confronté à cette problématique complémentaire d'appareil à combustion, il ne peut prendre la responsabilité du dimensionnement des entrées d'air. Il devra alors systématiquement faire appel à un professionnel qualifié.

- **Les constructions neuves et les rénovations globales de logement** pour laquelle le système de ventilation est défini en amont du chantier en cohérence avec les différents corps d'état.

A. PREMIERE PARTIE

INFORMER SON CLIENT DE L'IMPORTANCE DU RENOUVELLEMENT D'AIR ET RÉPONDRE À SES QUESTIONS ET IDÉES REÇUES.

A. INFORMER SON CLIENT DE L'IMPORTANCE DU RENOUVELLEMENT D'AIR ET RÉPONDRE À SES QUESTIONS ET IDÉES REÇUES.

A.1 LE CHANGEMENT DE FENÊTRE

Qu'attend-on du changement d'une fenêtre ou d'une porte fenêtre ?

Les nouvelles fenêtres ou portes extérieures mises en œuvre conformément aux règles de l'art actuelles (NF DTU 36.5) permettent d'apporter :

- de l'isolation acoustique
- de l'isolation thermique, permettant ainsi de réaliser des économies d'énergie substantielles
- de l'étanchéité à l'air pour supprimer le ressenti de courant d'air
- de l'étanchéité à l'eau
- plus de retard à l'effraction
- des fonctionnalités d'ouvertures supplémentaires telle que l'ouverture oscillo-battante par exemple
- de la valeur patrimoniale au bâtiment
- dans des cas très particuliers des caractéristiques telles que résistance au feu, aux balles, à l'explosion…

L'acoustique des nouvelles fenêtres avec des entrées d'air

Un niveau de perméabilité à l'air très bas sur le produit et sur sa mise en œuvre doit être atteint pour répondre à certaines caractéristiques attendues telle que l'affaiblissement acoustique. Pour l'exigence acoustique élevée qui peut être demandée, il convient d'utiliser des fenêtres adaptées. Les entrées d'air risquent de détériorer ce niveau de performance. Pour limiter le phénomène de pertes d'isolation acoustique, il existe des entrées d'air adaptées dites « acoustiques » définies par leur isolement acoustique normalisé $D_{n,e,w}+C_{tr}$ exprimé en décibels (dB(A)) et correspondant à l'isolement de l'entrée d'air vis-à-vis d'un bruit standardisé dit « route » ou « aérien ».

A.2 POURQUOI TANT D'IMPORTANCE A LA VENTILATION ET AUX ENTREES D'AIR ?

L'apport d'air neuf est indispensable pour répondre :

- **aux besoins humains en oxygène.** Selon son activité, une personne consomme 20 à 150 l/h d'oxygène, soit un débit d'air neuf de 0,4 à 3 m^3/h ;
- **au bon fonctionnement des appareils à combustion**.

L'évacuation de l'air vicié, qui peut être chargé en différents polluants et en vapeur d'eau, est lui aussi indispensable car il permet :

- **le maintien d'une qualité d'air suffisante pour ne pas porter atteinte à la santé** des occupants du logement par des polluants produits à l'intérieur du logement ;
- **la pérennité du bâti** qui se charge d'humidité. Les conséquences sont par exemple du salpêtre ou des moisissures. Une fois l'enveloppe gorgée d'humidité, ses caractéristiques de résistance thermique sont également dégradées, le mur nécessite beaucoup plus d'énergie pour monter en température ;
- **la limitation ou évacuation des odeurs.**

Ceci implique de prendre en compte la ventilation globale du logement en cas de changement de fenêtres pour la bonne prescription des entrées d'air (nature et dimensionnement) en fonction du système d'extraction d'air.

Qualité de l'air intérieur

Evacuer les polluants produits à l'intérieur du logement

Les effets potentiels sur la santé des polluants de l'air intérieur sont décrits dans le tableau suivant :

TYPE DE POLLUANTS	Effets sur la santé
NO_2 (dioxyde d'azote)	Aggravation des crises chez les asthmatiques, augmentation du risque d'infections pulmonaires.
SO_2 (dioxyde de soufre)	Aggravation des crises chez les asthmatiques, réduction de la capacité respiratoire et inflammation des bronches. Sensation de malaise, anxiété.
COV (composés organiques volatils) **[dont formaldéhyde et benzène]**	Troubles respiratoires, irritation des yeux, du nez, de la gorge, réactions allergiques. Suspicion de toxicité pour la reproduction, suspicion de caractère cancérogène. Formaldéhyde et benzène : cancérogènes avérés pour l'homme.
CO (monoxyde de carbone)	Troubles respiratoires, maux de tête, vertiges, troubles digestifs, asphyxie, létalité à forte dose.
Particules fines, ultrafines et fibres (dont amiante, pollens et fumée de tabac)	Accroissement de la sensibilité aux allergènes, allergies, effet dépendant des polluants qu'elles transportent. Aggravation des maladies respiratoires et cardio-vasculaires, fibroses des poumons et de la plèvre, cancérogenèse (Cancer du poumon).
Fibres	Irritations de la peau, des yeux, de la gorge, du nez, allergies cutanées et respiratoires.
Légionnelles	Maladie infectieuse respiratoire (légionellose).
Moisissures	Aggravation des crises d'asthme, des rhinites, trachéites, bronchites…
Allergènes acariens	Rhinites, conjonctivites, aggravation des crises d'asthme.
Radon	Cancer du poumon.

Fig. 1 - effets sur la santé en fonction du type de polluant. Sources : la pollution de l'air, Ed Dunod, 2008 ; ADEME ; OQAI

Maintenir une humidité relative de l'air intérieur « correcte » (de 30 à 70 %)

La maîtrise de l'humidité du logement, par une ventilation correcte, limite l'apparition de condensation sur les parois. Celle-ci, lorsqu'elle est répétée au pourtour des fenêtres et dans les angles morts des pièces, finit par générer des moisissures.

Maintenir une humidité relative « correcte » suppose que l'air ambiant intérieur renouvelé d'un certain débit d'air extérieur est capable « d'éponger » suffisamment la vapeur d'eau produite. Cette vapeur d'eau est produite par :

- Les sources externes : air extérieur, pluie.
- Les sources internes liées aux occupants et aux activités.

Exemples de dégagements de vapeur d'eau :

- 100 g/h pour une cuisinière gaz à petit feu
- 400 g/h pour une cuisinière gaz à grand feu
- 40 g/h pour une personne au repos
- 100 g/h pour une personne en activité légère
- 400 g/h pour une personne en activité intense
- 2000 g/h pour une douche chaude

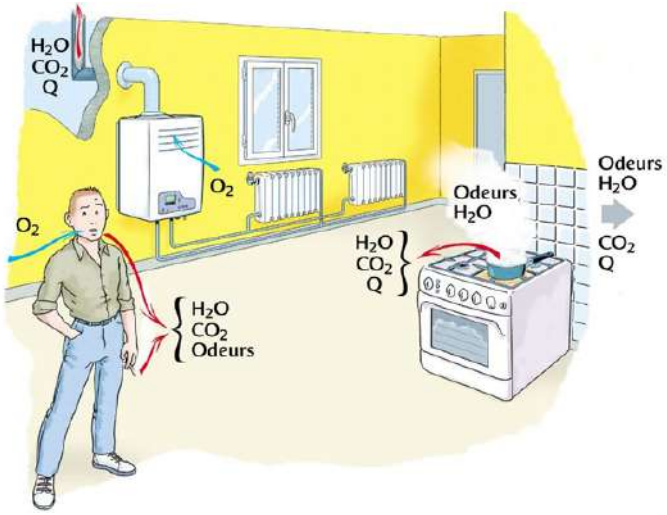


Fig. 2 - Les sources de dégradation de la qualité de l'air

Amenée d'air comburant

La qualité de l'air intérieur dépend également du système de chauffage.

Dans le cas d'appareil à combustion non-étanche, le comburant est l'oxygène contenu dans l'air intérieur du logement. Il permet d'assurer une bonne combustion qui ne génèrera pas de monoxyde de carbone (CO) hautement toxique.

En même temps que les débits d'air neuf à mettre en œuvre pour les fonctions liées à la qualité de l'air, il faut donc tenir compte des débits d'air comburant liés à l'utilisation d'appareils à combustion :

- assurant la cuisson dits « type A »,
- le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire « non étanches » dits « type B »,
- les appareils « étanches » dits « type C » ne nécessitent pas d'amenée de comburant, ils ne sont donc pas à considérer.

Les différents types d'appareils à combustion gaz et leur puissance utile usuelle sont définis en annexe 1.

A.3 QUESTIONS FREQUENTES, HALTE AUX IDEES RECUES

L'objet de ce chapitre est de permettre au menuisier de répondre de façon vulgarisée au client qui se poserait des questions et ne serait pas convaincu de la nécessité d'entrées d'air sur ses nouvelles fenêtres.

« Je ne souhaite pas renouveler l'air car ça va gaspiller du chauffage… »

La ventilation d'un logement constitue une part des dépenses énergétiques. Par exemple, dans une maison individuelle type du parc existant à rénover sur le territoire métropolitain (constructions anciennes avec beaucoup de fuites), les déperditions liées au renouvellement d'air sont voisines de 20% des déperditions totales pour une ventilation simple flux mécanisée.

On exagère souvent l'impact de la ventilation sur les consommations énergétiques :

- un logement chauffé l'est quasi intégralement par la température de son enveloppe et du mobilier, très peu par l'air contenu qui est très facilement chauffé. Son remplacement toutes les 2 heures ne refroidit quasiment pas la bâtisse ;
- l'air humide est beaucoup plus énergivore à chauffer (et maintenir à température pour qu'il transmette sa chaleur à la bâtisse) que l'air sec ;
- avec un air sec à l'intérieur, l'enveloppe se maintient également à une faible humidité. Elle en est plus isolante et considérablement plus facile à chauffer et à maintenir à température que si l'enveloppe était gorgée d'humidité.

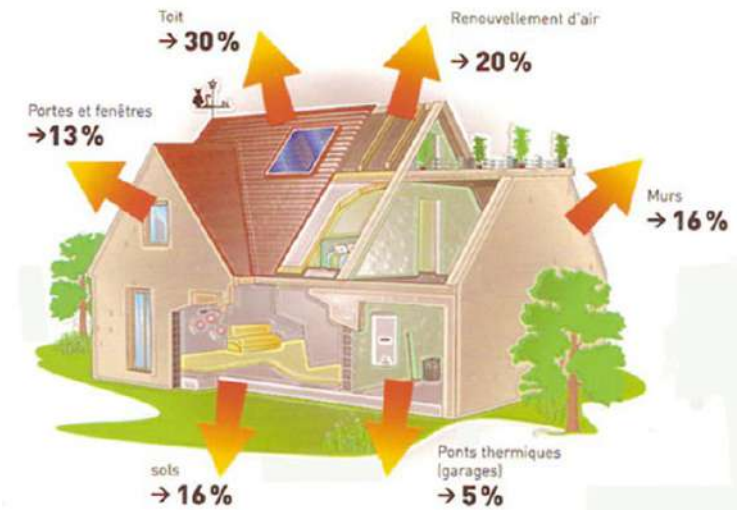


Fig. 3 - Principaux postes de déperditions

On ne peut pourtant pas s'affranchir de ventiler pour des raisons de santé des occupants et de maintien de la salubrité du bâtiment. Il convient donc de trouver ce juste milieu : un renouvellement du volume complet du logement toutes les deux heures est nécessaire et suffisant. L'optimisation de la ventilation est un des leviers pour diminuer sa consommation énergétique.

« Pourquoi calfeutrer la nouvelle fenêtre sur son pourtour alors que vous y faites ensuite des trous pour laisser entrer l'air ? »

Si les défauts de perméabilité du bâtiment ne sont pas contrôlés, il est impossible d'atteindre précisément le niveau « nécessaire et suffisant ». De plus, les défauts de perméabilité , au pourtour de la fenêtre comme ailleurs, vont créer à chaque lieu de fuite un pont thermique. Lorsque l'enveloppe est rendue la plus étanche possible par le calfeutrement de ces fuites, ces ponts thermiques sont supprimés. L'entrée d'air sur les nouvelles menuiseries va certes créer un nouveau pont thermique mais en un seul endroit. Aussi, les entrées d'air sur les nouvelles menuiseries sont thermiquement bien conçues (mousse..) pour minimiser ce pont thermique.

« Je donne directement sur une voie routière à forte circulation. Je vais laisser entrer dans mon logement de l'air pollué par les voitures, ça n'est pas très sain ? »

Il faut bien garder à l'esprit que l'air intérieur provient forcément de l'extérieur, il ne peut pas être produit à l'intérieur… Cet air de l'extérieur se charge ensuite de pollution issue des composés organiques volatils émis par les surfaces intérieures aujourd'hui largement issues de la pétrochimie et par les produits ménagers utilisés. De plus l'air se charge d'humidité et favorise ainsi le développement de microorganismes (microbes et bactéries). L'air extérieur est donc toujours, sauf dans des conditions très particulières (proximité directe d'un aéroport par exemple), plus sain que l'air intérieur.

« Je donne directement sur une voie routière à forte circulation. Je vais diminuer la performance phonique de ma façade alors que j'ai justement changé les fenêtres pour également ne plus entendre la rue ? »

Il est vrai que les entrées d'air vont réduire la performance phonique de la façade. Il existe des solutions et cette réduction peut être très sensible, si dans le cas de forte exposition au bruit, sont utilisées des grilles acoustiques conçues pour « piéger le bruit » (système de chicane dans la grille et mousse absorbante dans ses parois).

« Si je vous assure que j'ouvrirai mes fenêtres tous les jours, voire plusieurs fois par jour et que je vous signe même une décharge si des désordres interviennent, acceptez-vous de ne pas me mettre d'entrées d'air sur mes fenêtres ? »

L'entrepreneur ne peut pas être certain que l'utilisateur ouvrira suffisamment souvent les fenêtres. La décharge n'a aucune valeur juridique depuis la publication de cet arrêté du 3 mai 2007. De plus il faut être conscient que les désordres issus d'un manque de ventilation peuvent relever du civil dans le cas de désordre du bâti (désordre que les compagnies d'assurance ne prendront évidemment pas en charge puisque travaux non-règlementaires), mais également au pénal pour mise en danger de la vie d'autrui dans le cas de désordres sur la santé des occupants.

« Je ne change qu'une fenêtre sur la dizaine de ma maison, à quoi cela sert-il d'y mettre des entrées d'air ? »

Une seule pièce mal ventilée peut générer des pathologies. Avant intervention, si la maison était saine donc suffisamment ventilée, cela était dû aux fuites d'air de l'enveloppe, notamment au niveau des baies. Si on corrige ces défauts de perméabilité par le remplacement d'une seule baie, des désordres risquent fortement d'apparaître.

B. SECONDE PARTIE

CONNAÎTRE LES BASES DE LA VENTILATION POUR DIMENSIONNER LES ENTRÉES D'AIR ET CONSIDÉRER LA PROBLÉMATIQUE « GAZ » DANS LA PRESCRIPTION.

B. CONNAITRE LES BASES DE LA VENTILATION POUR DIMENSIONNER LES ENTRÉES D'AIR ET CONSIDÉRER LA PROBLÉMATIQUE « GAZ » DANS LA PRESCRIPTION.

B.1 LES DIFFERENTS SYSTÈMES DE VENTILATION

Il existe 5 grands types de ventilation aujourd'hui recensés. Il convient d'ajouter un type « hybride » qui s'appuie sur 2 types. Après avoir défini le type de ventilation du logement, il suffira de se reporter à l'arbre de décisions correspondant afin de définir s'il est nécessaire d'installer des entrées d'air sur les nouvelles fenêtres et si oui, de les dimensionner aux mieux.

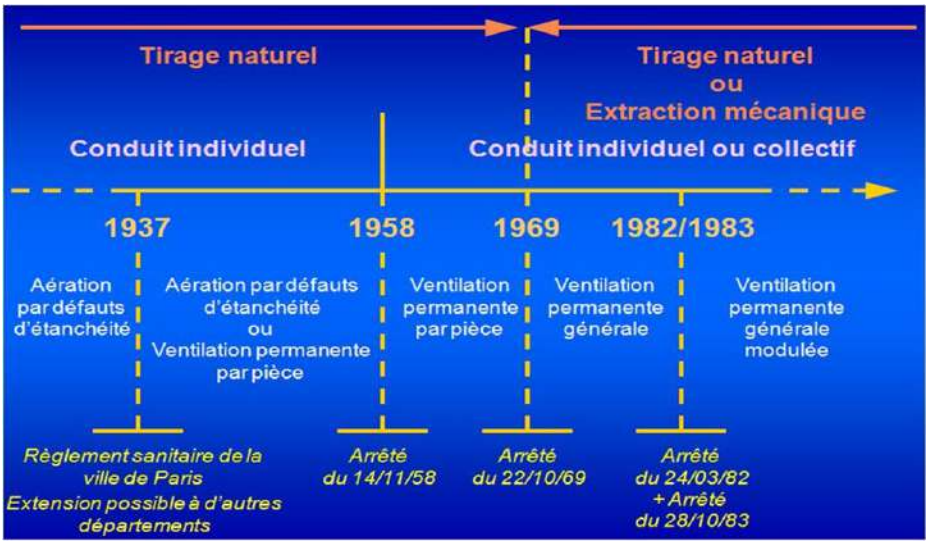


Fig. 4 - chronologie des règlementations sur la ventilation des logements

Les périodes de construction ne permettent pas forcément de déceler le système de ventilation : ce dernier n'est peut-être pas d'origine et a été amélioré. Il convient donc de contrôler les particularités du système existant avec l'aide d'indices.

Ventilation par défaut d'étanchéité (avant 1937)

Fig. 5 - Ventilation par défaut d'étanchéité

Particularités

Ce système est systématique avant 1937 et parfois se trouve entre 1937 et 1958. Le renouvellement d'air ou l'amenée de comburant se fait par les défauts d'étanchéité de l'enveloppe.

Dans ce type de ventilation, aucun appareil combustible ne peut être installé dans le logement du fait de l'absence d'entrée et de sortie d'air dédiées.

Indices

- Pas ou peu d'entrées d'air identifiables ;
- les portes intérieures ne sont pas détalonnées.

Ventilation naturelle par entrées et sorties d'air pièce par pièce (entre 1937 et 1969)

Fig. 6 - Ventilation pièce par pièce pour une maison individuelle

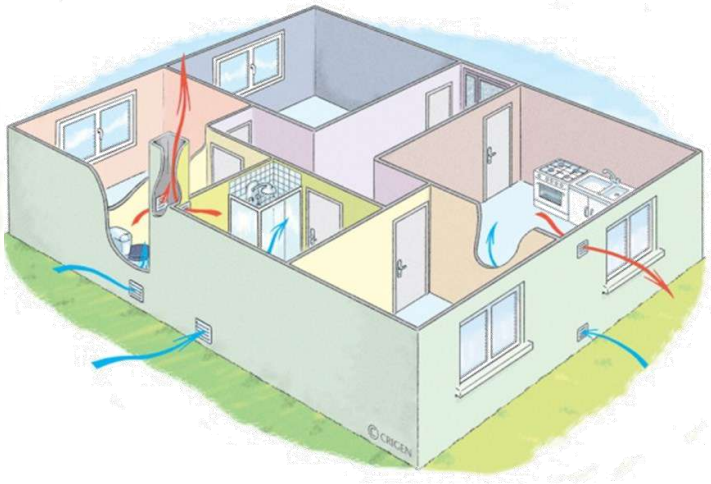


Fig. 7 - Ventilation pièce par pièce pour un appartement

Particularités

2 grilles en façade dans chaque pièce : une entrée en partie basse et une sortie en partie haute. La sortie peut également être un conduit vertical.

Ce type de ventilation naturelle fonctionne grâce au tirage thermique. L'air chaud étant plus léger que l'air froid, l'air vicié réchauffé est évacué des locaux vers l'extérieur. Ce système de ventilation reste cependant aléatoire : la ventilation est tantôt insuffisante, tantôt excessive selon les conditions météorologiques extérieures.

La réglementation n'impose pas d'extracteur pour évacuer l'air vicié. Toutefois, il est fortement recommandé d'en installer un dans chaque pièce humide (cuisine, salle de bain et toilettes). Ainsi, on peut trouver dans les pièces humides des petits extracteurs mécaniques dits ponctuels avec également une entrée d'air en partie basse. Ils comportent souvent 2 vitesses et doivent fonctionner en permanence. Le cas échéant, il convient de s'assurer qu'une extraction naturelle est présente.

Indices

- Le tirage se fait dans chaque pièce ;
- la bouche de sortie est placée plus en hauteur par rapport à la bouche d'entrée ;
- certains bâtiments utilisent les anciens conduits prévus pour les poêles à bois ;
- les portes intérieures ne sont pas détalonnées.

Ventilation naturelle générale et permanente (entre 1969 et 1982)

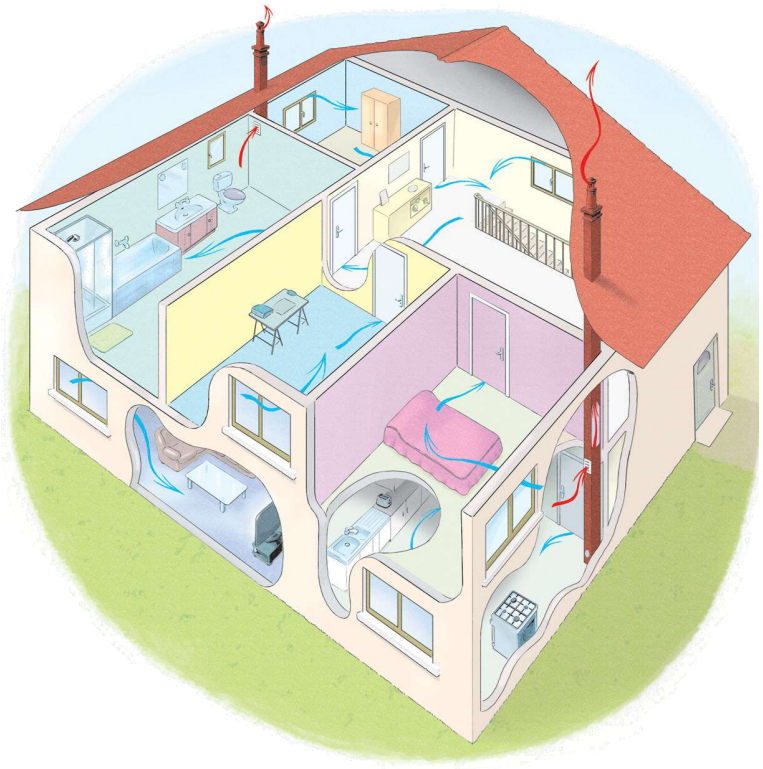


Fig. 8 - Ventilation naturelle générale et permanente pour une maison individuelle

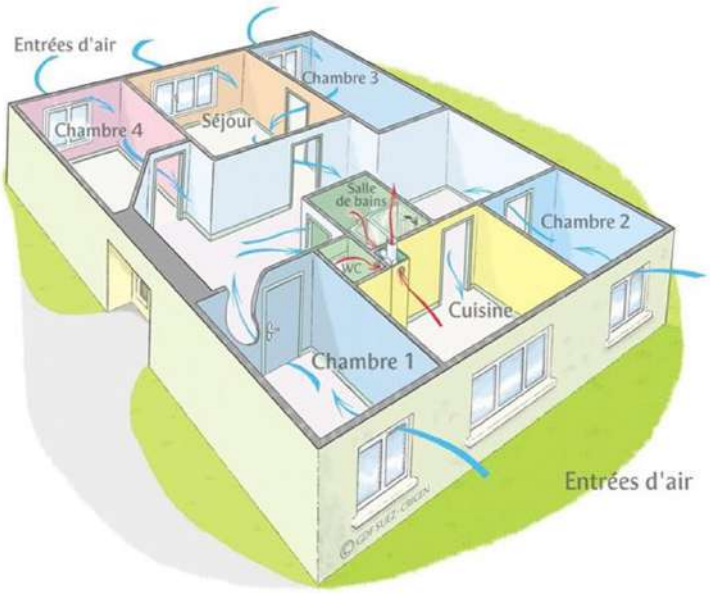


Fig. 9 - Ventilation naturelle générale et permanente pour un appartement

Particularités

Dans ce cas de ventilation par balayage, l'air est évacué dans les pièces humide (cuisine, WC, salle de bains) au moyen des sorties d'air naturelles prévues à cet effet et introduit dans les pièces sèches (séjour et chambre). On parle alors de ventilation naturelle générale et permanente.

On trouve parfois des petits extracteurs mécaniques dits ponctuels dans les pièces humides. Ils comportent souvent 2 vitesses et doivent fonctionner en permanence. Le cas échéant, il convient de s'assurer qu'une extraction naturelle est présente.

Indices

- Entrées d'air dans les murs, les fenêtres ou les caissons de volets roulants des pièces principales ;
- sorties d'air dans les pièces humides soit par conduit vertical, soit directement à travers la paroi extérieure ;
- il n'y a pas de bruit aux bouches d'extraction du fait de l'absence d'extraction mécanique ;
- les portes intérieures sont détalonnées.

Ventilation hybride générale et permanente (entre les années 1990 et aujourd'hui)

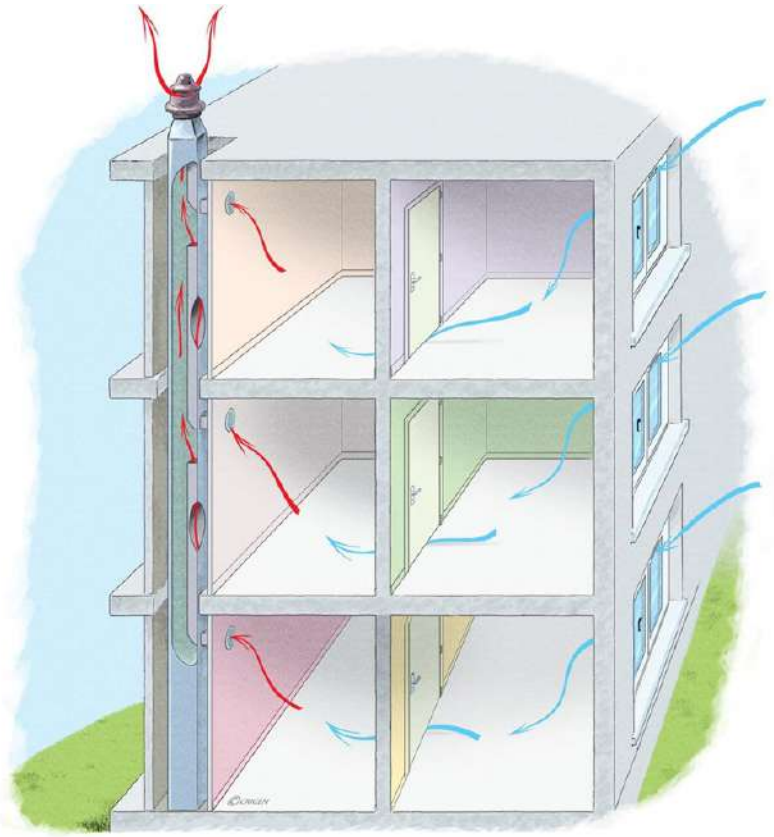


Fig. 10 - Principe de ventilation hybride

Particularités

Dans le cas de la ventilation hybride, un extracteur général est installé pour extraire l'air vicié du logement en cas de tirage naturel insuffisant. C'est donc une ventilation générale et permanente donc l'extraction s'adapte aux besoins : en temps normal c'est une ventilation naturelle qui devient mécanique si besoin.

La ventilation hybride est utilisée uniquement en rénovation des installations de ventilation naturelle générale et permanente antérieures à 1982.

Ces systèmes hybrides sont sous avis techniques et doivent faire l'objet d'une étude particulière d'un professionnel compétant pour toute prescription d'entrée d'air dans les menuiseries.

Indices

- Système utilisé qu'en BHC ;
- entrées d'air dans les murs, les fenêtres ou les caissons de volets roulants dans les pièces principales ;
- Sorties d'air par conduit commun dans les pièces humides ;
- pas nécessairement de bruit aux bouches d'extraction du fait que l'extraction mécanique n'est pas nécessairement en fonctionnement ;
- les portes intérieures sont détalonnées.

Ventilation mécanique générale et permanente simple flux (entre 1969 et aujourd'hui)

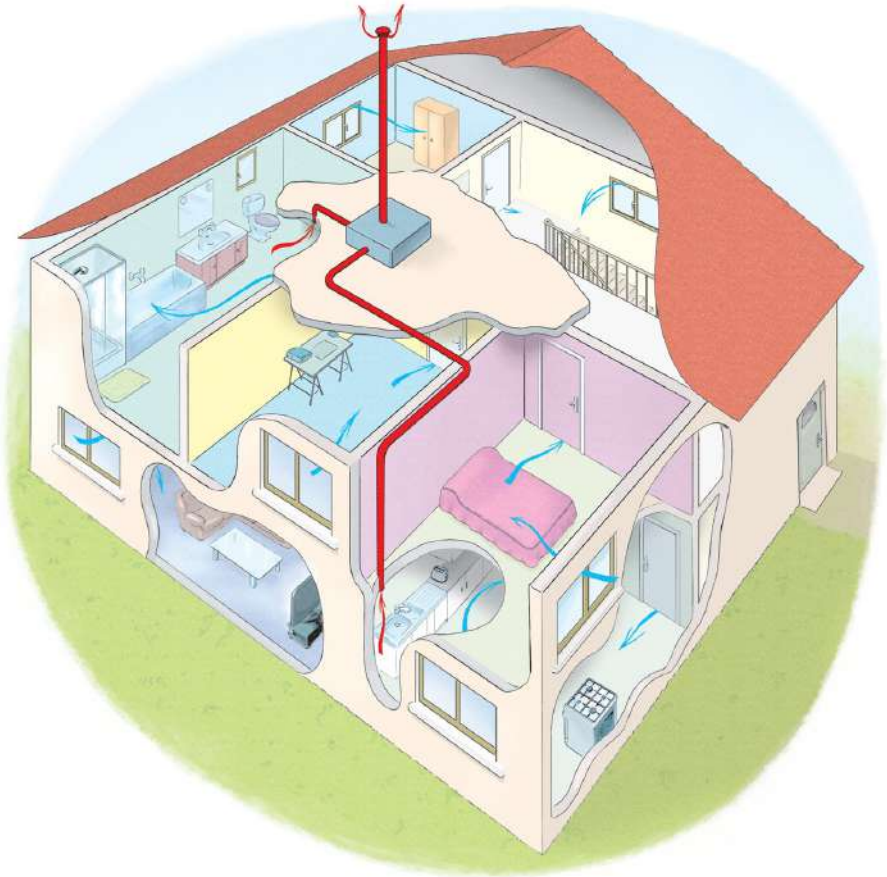


Fig. 11 - Ventilation mécanique contrôlée simple flux

Indices

- Entrées d'air dans les murs, les fenêtres ou les caissons de volets roulants dans les pièces principales ;
- sorties d'air dans les pièces humides et bruit aux bouches d'extraction du fait de la présence d'un caisson d'extraction ou d'un aérateur ponctuel ;
- les portes intérieures sont détalonnées.

Particularités

C'est un système d'extraction mécanique de l'air vicié des locaux par balayage (ventilation générale). Le fonctionnement de l'extraction mécanique est ininterrompu (ventilation permanente). Le système mécanique se trouve sous différents formes:

- **La ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux** : un seul extracteur avec plusieurs bouches de tirage et modulation de l'extraction selon les besoins. La VMC simple flux peut être du type autoréglable ou hygroréglable :

⇒ **Autoréglable** : les débits d'air introduits sont maintenus constants par des dispositifs réagissant aux différences de pression en modifiant automatiquement la section de passage : les entrées d'air et l'extracteurs sont autoréglables.

⇒ **Hygroréglable** : la section de passage d'une entrée et d'une sortie d'air se modifie automatiquement pour faire varier le débit en fonction de l'humidité relative de l'air de la pièce desservie. La consommation électrique diminue alors logiquement. Il existe 2 types de VMC hygroréglable :

- **De type A :** les entrées d'air sont de type autoréglables. Les bouches d'extraction sont hygroréglables, elles régulent le débit d'air extrait en fonction de l'humidité ;
- **De type B :** les entrées d'air et les bouches d'extraction sont hygroréglables.

- **La ventilation mécanique répartie (VMR) :** elle a été développée pour s'affranchir du passage des conduits dans une configuration peu favorable à leur implantation, notamment en rénovation. Son principe est simple : chaque pièce de service (humide) est équipée d'un petit extracteur. A la différence du groupe d'extraction de la VMC simple flux, il n'y a pas de modulation de l'extraction. Le rejet s'effectue soit par une traversée de paroi, soit par un conduit débouchant en toiture ou en façade.

Il est fréquent de rencontrer des installations à l'origine en ventilation naturelle (antérieures à 1969) qui ont été mécanisées.

Ventilation mécanique contrôlée double flux (entre 2000 et aujourd'hui)

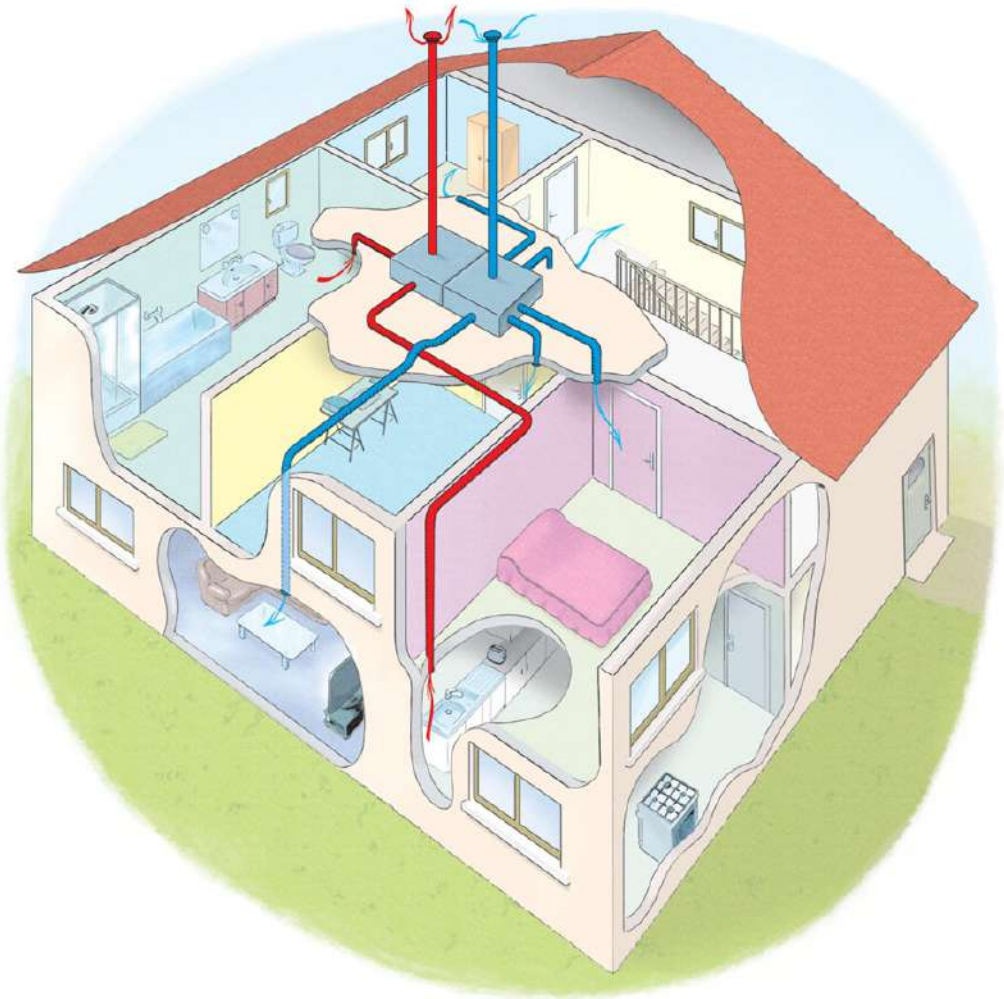


Fig. 12 - Ventilation mécanique contrôlée double flux

Particularités

C'est un système de ventilation générale et permanente où l'introduction de l'air et son extraction sont assurés par des dispositifs mécaniques. Des bouches d'insufflation sont disposées dans les pièces principales (aucune entrée d'air de l'extérieur) et des bouches d'extraction dans les pièces de service.

L'air insufflé peut être préchauffé en hiver par un récupérateur de chaleur sur l'air extrait, source d'économies des dépenses de chauffage.

Cet air insufflé peut également être filtré, limitant ainsi l'introduction de polluants.

Ce système permet aussi d'atteindre des niveaux d'isolement acoustique importants grâce à la suppression des entrées d'air en façade.

Indices

- Aucune entrée d'air sur l'enveloppe du bâtiment ;
- bouches de soufflage dans pièces sèches et d'extraction dans les pièces humides ;
- les portes intérieures sont détalonnées.

B.2 LES ENTRÉES D'AIR : DEFINITION ET MISE EN ŒUVRE

Les prescriptions de mise en œuvre des entrées d'air sont issues du **NF DTU 68.3** qui définit les règles de conception technique, de dimensionnement, de mise en œuvre et de mise en service applicables aux installations de ventilation résidentielle par balayage. Ces règles s'appliquent dans le cadre d'une ventilation générale et éventuellement dans le cas où l'installation de ventilation coexiste avec tout type d'appareil à combustion.

Qu'est-ce que le module d'une entrée d'air ?

La valeur du module d'une entrée d'air correspond au débit théorique passant par l'entrée d'air sous une différence de pression entre intérieur et extérieur d'environ 20Pa. La relation entre la différence de pression, le débit et la section de passage de l'air est donnée en annexe 2.

Un module ne correspondra donc pas toujours au même débit selon le type de ventilation qui correspond à une différence de pression conventionnelle.

Par exemple, pour une entrée d'air de module 30 :

- En ventilation mécanique, conventionnellement, la différence de pression est de 20 Pa. Un module de 30 donne un débit d'air théorique de 30 m^3/h.
- En ventilation naturelle, conventionnellement la différence de pression est de 10 Pa. Un module de 30 donne un débit d'air théorique de 22 m^3/h.

Choix de l'emplacement des entrées d'air

Les amenées d'air doivent être installées de façon à éviter les courants d'air gênants, notamment en hiver. Cette prescription est réputée satisfaite pour les amenées d'air installées en partie haute avec jet d'air dirigé vers le haut.

Les amenées d'air doivent être disposées de façon à ce qu'aucun élément de la construction, tel qu'orifices de passage d'air, volets pleins, doubles fenêtres, coffres de volet roulant, etc., ne puisse diminuer de façon sensible le débit les traversant.

Ces grilles doivent être accessibles et démontables de l'intérieur.

Les entrées d'air parasites peuvent gêner le transfert d'air prévu entre les locaux, il convient donc de les minimiser le plus possible.

Si la mise en œuvre des amenées d'air requiert le percement d'un orifice dans l'enveloppe de la construction (hors menuiseries), sa section doit être, en tous points, égale ou supérieure au gabarit de pose ou aux prescriptions de montage fournies par le fabricant.

L'amenée d'air doit déboucher directement sur l'extérieur. Dans le cas des espaces tampons, il est nécessaire de s'assurer que celui-ci (loggias, double fenêtres et vérandas) n'est pas le lieu d'une pollution spécifique (poussière, humidité, monoxyde de carbone, etc). Une solution pour les espaces tampons consiste à installer deux entrées d'air en série. Pour tenir compte de la perte de charge résultante, la section de chaque entrée d'air doit être supérieure à 1,4 fois la section d'une amenée d'air directe équivalente. Dans le cas d'espaces tampons, un calcul spécifique par un professionnel compétent est nécessaire.

Le rejet d'air extrait ainsi que la prise d'air neuf ne sont admis ni dans les combles ni dans les garages ni dans les vides sanitaires. Cette disposition vise d'une part à éviter la réintroduction de l'air vicié dans les locaux et d'autre part à garantir la qualité de l'air neuf.

Les entrées d'air doivent être choisies et disposées de façon à éviter les pénétrations d'eau à l'intérieur du logement. L'auvent extérieur doit être fixé de façon à assurer, sur sa périphérie, cette étanchéité. Une solution consiste à implanter l'entrée d'air en décrochement de façade d'au moins 15 cm, ou en sous-face du linteau.

Les entrées d'air étant prévues par ailleurs, on veillera à éviter les entrées d'air parasites, notamment autour de la porte palière et des coffres de volets roulants.

Pour éviter l'obstruction rapide par encrassement, les entrées d´air ne doivent pas être équipées de maillage inférieur à 3 mm (cas des grilles anti-insectes).

Lors de l'installation, vérifier que :

- l'entrée d'air est bien centrée sur la fente ;
- Le déflecteur de l'entrée d'air est bien orienté vers le haut pour

Mise en œuvre des entrées d'air sur les menuiseries

Les caractéristiques aérauliques et acoustiques de l'ensemble dépendent des conditions de percement des passages d'air. Compte tenu des aléas de réalisation sur chantier, **la conformité de ces caractéristiques n'est assurée que si les percements sont effectués lors de la fabrication** et non sur chantier ; ces percements sont en général fonction du modèle d'entrée d'air utilisé.

Les textes normatifs présentent le plan suivant des mortaises à réaliser dans l'encadrement de la fenêtre en partie haute (sur le vantail ou sur la traverse dormante) :

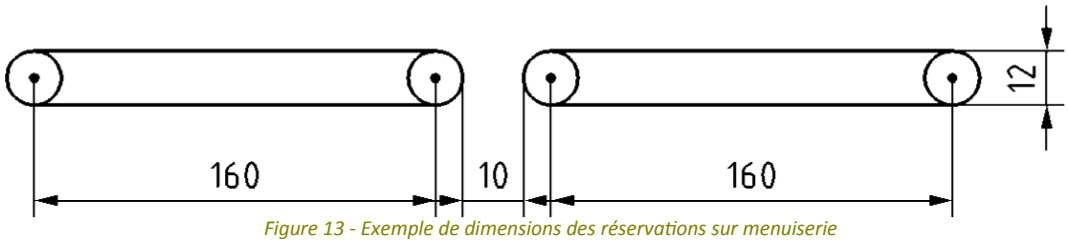


Figure 13 - Exemple de dimensions des réservations sur menuiserie

Les fabricants de grilles d'entrées d'air proposent également des systèmes qui requièrent une seule mortaise plus longue. Cette mortaise unique n'est pas décrite dans les règles de l'art et doit donc être faite en conformité avec la prescription propre au fabricant.

Les grilles d'entrée d'air hygroréglables sont plus hautes que les autoréglables (environ 45mm). Donc, dans le cas d'entrées d'air hygroB :

* Prévoir de conserver un espace d'au moins 2cm entre le haut de la mortaise et l'ébrasement de la fenêtre pour assurer le passage optimal d'air neuf, c'est-à-dire en limitant les obstacles ;
* Prévoir au moins 2,5cm de matière en-dessous de la mortaise pour appliquer correctement l'entrée d'air sur la menuiserie.

Détalonnage ou grilles sur les portes intérieures pour transit général (cas de VGP)

Dans le cas de ventilation générale ou lorsqu'il y a un appareil à combustion, il convient de vérifier et le cas échéant de créer le transit des pièces sèches vers les pièces humides. Pour cela, s'assurer du **détalonnage du bas de toutes les portes intérieures**, sans quoi, les pièces humides se mettront en dépression et les pièces sèches ne seront pas ventilées. Les hauteur de détalonnage sont les suivantes :

- 1 cm pour les portes desservant les pièces principales, une salle d'eau ou la cuisine (si celle-ci comporte 2 accès),
- 2 cm pour les portes desservant une cuisine qui ne comporte qu'un accès.

Principe de réalisation du passage de transit	Porte(s) intérieure(s) desservant une cuisine ou toute autre pièce de service hors cuisine (salle de bains, salle d'eau, WC) équipée d'un appareil à gaz raccordé		Portes intérieures desservant des pièces principales équipées d'entrée d'air de module inférieur ou égal à 30, ou une salle d'eau, une salle de bains sans appareil à gaz raccordé
Grille de transit	150 m^3/h sous 10 Pa (section d'environ 150 cm^2)		Non employée
Passage d'air en partie supérieure ou inférieure de la porte de hauteur e sans changement de direction de l'écoulement	Local desservi par :	2 portes : e = 1 cm	e = 1 cm, quel que soit le nombre de portes
		1 porte : e = 2 cm	

Figure 14 — Exemples courants de dimensionnement des passages de transit

Les différentes entrées d'air possibles

Les dispositifs d'entrée d'air peuvent être fixes, autoréglables, hygroréglables ou réglables par l'occupant, mais non obturables :

- **les entrées d'air « fixes »** : la section de passage de l'air est fixe. Ces entrées d'air peuvent être utilisées avec tous les types de ventilation sauf VMC double flux ;
- **les entrées d'air « autoréglables »** : la section de passage se modifie automatiquement pour maintenir le débit d'introduction constant, quelle que soit la pression de part et d'autre de l'entrée d'air. Ainsi, dans une plage donnée de différence de pression, le débit est maintenu constant quelles que soient les conditions extérieures. Elles sont généralement disponibles en 4 modules : module 15 (15m^3/h sous 20 Pa), module 22, module 30 et module 45. Ces entrées d'air peuvent être utilisées avec tous les types de ventilation sauf VMC double flux ;
- **les entrées d'air « hygroréglables »** : la section de passage se modifie automatiquement pour faire varier le débit d'introduction en fonction de l'humidité de l'atmosphère du local desservi grâce à un volet de réglage couplé à une tresse nylon sensible à l'hygrométrie. Elles sont caractérisées par une plage de débit (5-30 m^3/h par exemple) sous une dépression de référence égale à 10 Pa. Elles ne sont utilisables qu'avec une ventilation VMC simple flux hygroréglable.

Type d'entrée d'air en fonction du principe de ventilation :

En VMC autoréglable :

- bouches d'extraction autoréglables
- entrées d'air autoréglables

En VMC hygroréglable type A :

- Bouches d'extraction hygroréglables
- entrées d'air autoréglables

En VMC hygroréglable type B:

- bouches d'extraction hygroréglables
- entrées d'air hygroréglables

La liste suivantes n'est pas exhaustive mais reprend les systèmes les plus fréquemment rencontrés :

- dans les châssis (entrée d'air classique ou équipée d'une mousse acoustique)

Figure 15 — grille hygroréglable 6-45 pour vantail de fenêtre

- dans les coffres de volets roulants

Attention : les entrées d'air dans les coffres de volets roulants sont difficiles à nettoyer et s'encrassent plus rapidement car l'intérieur du coffre est naturellement sale.

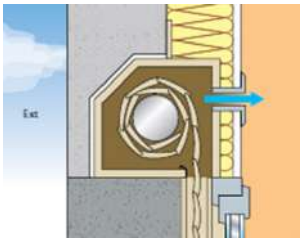


Figure 16 — manchon pour coffre de volet roulant—source COSTIC

- en façade : les entrées doivent normalement être en partie basse pour les tirages naturels, en veillant à ne pas les disposer à proximité des zones de stationnement des occupants (effet de froid dans les jambes)

Figure 17 — grille d'entrée d'air pour façade

- en extrémité de conduit : dans le cas d'un conduit d'entrée d'air.

Figure 18 — grille d'entrée d'air pour extrémité de conduit

Entretien des entrées d'air

Les dispositifs d'entrée d'air doivent pouvoir être facilement nettoyés. Un entretien régulier est conseillé. Si ces entrées d'air ne sont pas nettoyées au minimum une fois par an, il y a un risque d'obstruction rapide par encrassement.

Pour les bouches d'extraction, il est recommandé de les nettoyer une fois par trimestre en cuisine et deux fois par an dans les salles de bain et cabinets de toilettes

Principaux dysfonctionnements rencontrés entre ventilation et changement de fenêtres

- Absence d'entrées d'air dans une ou plusieurs pièces principales (séjour, chambres) en VGP
- Présence d'entrées d'air en cuisine et/ou salle de bains et/ou WC en VGP
- Mauvaise conception du système de ventilation (dimensionnement, schéma aéraulique…)
- Installations défectueuses (perçage sur chantier d'où dimensions insuffisantes, mortaises obturées)
- Absence d'extraction d'air en cuisine et/ou salle de bains et/ou WC en VGP
- Absence ou insuffisance de détalonnage sous les portes en VGP

Exemple : cas d'un propriétaire ayant changé ses fenêtres équipées de modules d'entrée d'air avant l'installation d'une VMC double flux : entrée d'air sur fenêtres + bouche de soufflage dans la même pièce, ce qui engendre un dysfonctionnement du schéma aéraulique.

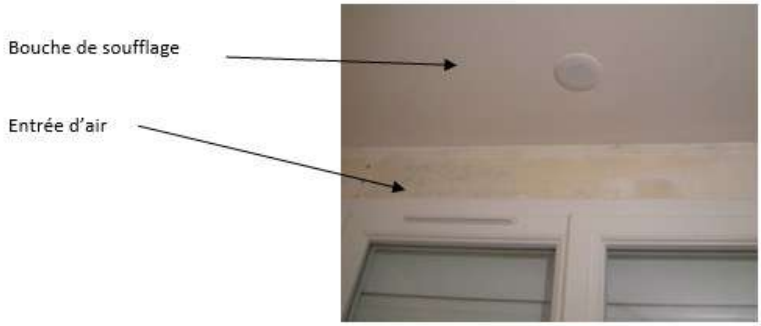


Fig. 19 - cas de présence de soufflage (double flux) et d'entrée d'air inutile et préjudiciable

Un particulier souhaite changer son système de ventilation : lui conseiller de **le faire avant de changer ses fenêtres !**

B.3 DIMENSIONNER LES ENTRÉES D'AIR

Les règles qui s'appliquent en ventilation pièce par pièce comme en ventilation générale et permanentes permettent une renouvellement d'air théorique du volume du logement toutes les 2 heures.

En ventilation pièce par pièce (VPP)

Il est primordial que le menuisier propose, lorsqu'il rencontre ce type de système de ventilation très peu efficace et notamment lorsqu'il y a un appareil à combustion non étanche dans le logement, l'intervention préalable d'un professionnel de la ventilation pour expertise, mise en conformité de la ventilation pièce par pièce et éventuellement évolution si possible vers de la ventilation générale et permanente.

Les préconisations suivantes s'appliquent aux menuiseries de toutes les pièces, humides ou sèches, puisque nous sommes dans le cas de ventilation pièce par pièce.

Néanmoins, si le système de ventilation reste du pièce par pièce, les étapes de la prescription des entrées d'air sur les nouvelles fenêtres installées sont:

- déterminer si la pièce considérée contient un ou plusieurs appareil(s) à combustion non étanche.;
- relever toutes les puissances utiles des appareils et en faire la somme;
- Selon si la pièce contient un ou plusieurs appareils à combustion non étanches et en fonction de la somme des puissances utiles, vérifier les caractéristiques des entrées et sorties d'air présentes dans la pièce considérée.
- Si ces conditions sur les entrées et sorties sont respectées, il n'y a pas lieu de prescrire des entrée d'air sur les menuiseries changées en pièce humide comme en pièce sèche. Si elles ne le sont pas, prescrire des entrées d'air

⇒ dans le cas des pièces principales (sèches) selon l'arrêté du 3 mai 2007 article 13.

⇒ Dans le cas des pièces humides, rien n'impose des entrées d'air sur les nouvelles fenêtres mais si la pièce n'est pas ventilée suffisamment, des désordres peuvent se produire. Il est conseillé au menuisier de demander l'expertise et éventuellement l'intervention d'un professionnel de la ventilation avant intervention.

Caractéristiques des entrées et sorties d'air pour une ventilation pièce par pièce dans une pièce sans appareil à circuit de combustion non-étanche

Dans cet ancien système de ventilation pièce par pièce, on considère que, pour les débits hygiéniques, les sorties d'air (naturelle directe à travers la paroi ou par conduit vertical ou mécanique ponctuelle) et entrées d'air (directe de l'extérieur ou indirecte via le transit par une pièce adjacente) sont suffisamment dimensionnées si :

- la sortie d'air est située à au moins 1,80 m du sol
- la sortie et l'entrée d'air ne sont pas obstruées
- la surface de l'entrée d'air et de la sortie d'air sont chacune d'au moins 50 cm²

Caractéristiques des entrées et sorties d'air pour une ventilation pièce par pièce dans une pièce avec au moins un appareil à circuit de combustion non étanche

Dans ce type de ventilation, si un appareil de combustion non étanche est présent dans la pièce dans laquelle les menuiseries sont changées, il convient d'assurer un tirage suffisant et des entrées d'air en conséquence. Pour les autres pièces du logement qui ne contiennent pas d'appareil à combustion non étanche, se reporter aux niveaux prescrits dans le chapitre précédent (sans appareil à combustion).

Remarque : lors de la rénovation d'un logement, il est impératif de conserver les entrées et sorties d'air existantes liées à la présence d'appareils à combustion dans la pièce.

CARACTERISTIQUES de la SORTIE D'AIR

L'évacuation peut être assurée par un tirage mécanique ponctuel. S'assurer que cette ventilation ponctuelle est permanente (ne peut pas être éteinte). Le cas échéant, elle ne peut être considéré comme une sortie d'air et une sortie naturelle doit alors être présente.

Si l'évacuation de l'air n'est pas assurée par tirage mécanique, cette sortie d'air doit être déterminée en fonction des caractéristiques des appareils non raccordés et doit être constituée :

⇒ soit par un ou plusieurs orifices de section totale libre au moins égale à 100 centimètres carrés et disposés soit à la base d'un conduit vertical, soit dans une paroi extérieure. Dans ce dernier cas, l'amenée d'air est nécessairement directe ;

⇒ soit par la prise d'air du coupe-tirage d'un appareil raccordé à condition que la partie supérieure de l'orifice d'entrée du coupe-tirage soit située à 1,80 mètre au moins au-dessus du niveau du sol.

CARACTERISTIQUES de l'ENTREE D'AIR

Le local qui contient l'appareil ou les appareils à combustion dispose d'une amenée d'air permanente, directe (air qui vient directement depuis l'extérieur) ou indirecte (air qui a transité par une pièce adjacente).

Il convient de déterminer la puissance utile totale notée Pu de ou des appareils présents dans la pièce. Cette puissance utile est très souvent marquée sur l'appareil. L'annexe A liste les appareils concernés et leur puissance utile usuelle.

L'entrée d'air peut être composée de plusieurs orifices qui doivent se situer à au plus 30 cm du sol et dont la somme de leur surface libre doit avoir au moins les niveaux suivants en fonction du type de sortie d'air (directe à travers la paroi ou par conduit vertical) et de la puissance utile totale Pu :

Pour une sortie d'air directe à travers la parois

- **si Pu ≤ 35 kW, alors la surface de l'entrée d'air doit être d'au moins 100 cm²**
- **si Pu entre 35 kW et 70 kW, alors la surface de l'entrée d'air doit être d'au moins 150 cm²**
- **si Pu≥ 70 kW, alors le système de ventilation pièce par pièce n'est as adapté. Demandez l'intervention d'un professionnel de la ventilation.**

Pour une sortie d'air par conduit vertical

- **si Pu ≤ 25 kW, alors la surface de l'entrée d'air doit être d'au moins 50 cm²**
- **si Pu entre 25 kW et 35 kW, alors la surface de l'entrée d'air doit être d'au moins 70 cm²**
- **si Pu entre 35 kW et 50 kW, alors la surface de l'entrée d'air doit être d'au moins 100 cm²**
- **si Pu entre 50 kW et 70 kW, alors la surface de l'entrée d'air doit être d'au moins 150 cm²**
- **si Pu ≥ 70 kW, alors le système de ventilation pièce par pièce n'est pas adapté. Demandez l'intervention d'un professionnel de la ventilation.**

En ventilation générale et permanente (VGP)

Les règles de dimensionnement des débits à extraire et des entrées d'air qui en découlent sont issues des différents textes réglementaires cités en annexe. Ces textes s'appliquent aux bâtiments neufs. Néanmoins, ils peuvent être appliqués lors de rénovation afin de diminuer l'exigence règlementaire en rénovation (arrêté du 3 mai 2007 article 13).

Les règles qui s'appliquent en ventilation générale et permanente permettent un renouvellement d'air théorique du volume du logement toutes les 2 heures.

Les étapes sont:

- **déterminer les besoins en extraction des logements pour le renouvellement d'air pour raisons d'hygiène, appelé débits d'air extraits hygiéniques ;**
- **déterminer les besoins pour l'amenée éventuelle de comburant, appelé débit d'air comburant ;**
- **retenir alors la plus forte de ces deux valeurs, qui correspond au besoin de débit extrait ;**
- **déterminer le débit de fuite (perméabilité du logement) selon le nombre de pièces du logement. Nous ne prendrons pas en considération ces débits de fuite, difficiles à évaluer. Cela va dans le sens de la sécurité ;**
- **déterminer enfin la somme des modules des entrées d'air nécessaires : elle doit être supérieure ou égale au besoin de débit extrait moins le débit de fuite ;**
- **ensuite, les entrées d'air seront choisies et réparties dans les pièces sèches de façon à ce que la somme des modules de toutes les entrées d'air soit supérieure ou égale (selon si ventilation naturelle ou mécanique) au besoin de débit extrait.**

Quels sont les besoins en extraction pour une ventilation générale et permanente ?

Les exigences de débit extrait par les dispositifs de ventilation, qu'ils soient mécaniques ou à fonctionnement naturel, sont définies ci-après selon le type de ventilation générale et permanente :

⇒ naturelle ou mécanique à débit fixe

⇒ mécanique à débit variable (VMC) autoréglable

⇒ mécanique à débit variable (VMC) hygroréglable

Ces exigences de débit sont fixées par l'arrêté du 24 mars 1982 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983 ainsi que dans les avis techniques.

Dans chacun des 2 cas de VMC simple flux (autoréglable ou hygroréglable), les exigences de débits nominaux sont identiques. C'est uniquement sur les débits minimaux que les exigences diffèrent, sauf dans les avis techniques où il peut y avoir une différence sur les débits nominaux.

Remarque : une pièce à la fois principale et de service, telle qu'une chambre ayant un équipement de cuisine, doit comporter une entrée et une sortie d'air de part et d'autre de la pièce.

Pour une ventilation générale et permanente naturelle ou mécanique à débit fixe :

Nombre de pièces principales du logement	**Débits extraits exprimés en m^3/h**				
	Cuisine	Salle de bains ou de douches commune ou non avec un cabinet d'aisances	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisances	
				Unique	Multiple
1	75	15	15	15	15
2	90	15	15	15	15
3	105	30	15	15	15
4	120	30	15	30	15
5	135	30	15	30	15
6	135	30	15	30	15
7	165	30	15	30	15

Figure 20 — débits hygiéniques en tirage naturel ou motorisé non réglable

Exemple : maison individuelle de 4 pièces principales (1 séjour et 3 chambres) avec cuisine, salle de bain et WC séparé individuel

- Débit nominal : 120 m^3/h en cuisine + 30 m^3/h en salle de bain + 30 m^3/h en WC = **180 m^3/h**

Pour une VMC simple flux AUTOREGLABLE : les besoins nominaux sont identiques, il convient de calculer les besoin minimums

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m^3/h					
	Débit minimum pour l'ensemble du logement	Cuisine minimal/ nominal	Salle de bains ou de douches commune ou non avec un cabinet d'aisances	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisances	
					Unique	Multiple
1	35	20/75	15	15	15	15
2	60	30/90	15	15	15	15
3	75	45/105	30	15	15	15
4	90	45/120	30	15	30	15
5	105	45/135	30	15	30	15
6	120	45/135	30	15	30	15
7	135	45/165	30	15	30	15

Figure 21 — débits hygiéniques en autoréglable (arrêté de 1982)

Exemple : maison individuelle de 4 pièces principales (1 séjour et 3 chambres) avec cuisine, salle de bain et WC séparé individuel

- Débit minimal : **90 m^3/h**
- Débit nominal : 120 m^3/h en cuisine + 30 m^3/h en salle de bain + 30 m^3/h en WC = **180 m^3/h**

Les fabricants commercialisent des kits de VMC simple flux composés du groupe d'extraction et ses accessoires. Ils fournissent les caractéristiques de débits en fonction du nombre de sanitaires. Il convient de s'assurer que les débits (minimal extrait et nominal extrait) sont supérieurs ou égaux aux besoins précédemment calculés.

Par exemple, un kit d'extraction pour 2 sanitaires présentant les caractéristiques de débit suivantes:

- Débit minimal : **105 m^3/h**
- Débit nominal : **195 m^3/h**

Ce kit est donc suffisant pour les besoins (90 m^3/h minimal et 180 m^3/h nominal) calculés précédemment. On retiendra donc ces valeurs de débits (105 m^3/h minimal et 195 m^3/h nominal) comme débits d'extraction « réels ».

Pour une VMC simple flux HYGROREGLABLE : dans ce cas les débits minimum peuvent être réduits.

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m^3/h					
	Débit minimum pour l'ensemble du logement	Cuisine minimal/ nominal	Salle de bains ou de douches commune ou non avec un cabinet d'aisances	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisances	
					Unique	Multiple
1	10	20/75	15	15	15	15
2	10	30/90	15	15	15	15
3	15	45/105	30	15	15	15
4	20	45/120	30	15	30	15
5	25	45/135	30	15	30	15
6	30	45/135	30	15	30	15
7	35	45/165	30	15	30	15

Figure 22 — débits hygiéniques en hygroréglables (arrêté de 1982)

Exemple : maison individuelle de 4 pièces principales (1 séjour et 3 chambres) avec cuisine, salle de bain et WC

- Débit minimal : **20 m^3/h**
- Débit nominal : 120 m^3/h en cuisine + 30 m^3/h en salle de bain + 30 m^3/h en WC = **180 m^3/h**

Les fabricants commercialisent des kits de VMC simple flux hygroréglable composés du groupe d'extraction, des bouches d'extraction hygroréglables et ses accessoires. Ils fournissent les caractéristiques de débits extraits dans les pièces de service en fonction du nombre de pièces principales. Il convient de s'assurer que les débits minimal extrait et nominal extrait sont supérieurs ou égaux aux besoins précédemment calculés. Il convient également de se reporter à l'avis technique ou à la notice du fabricant.

Par exemple, le kit d'extraction hygroréglable pour 4 pièces principales présentant les caractéristiques de débit suivantes:

- en cuisine, bouche hygroréglable modulant de 10 à 45 m^3/h avec débit maximum de 135 m^3/h ;
- en salle de bain, bouche hygroréglable modulant de 5 à 40 m^3/h ;
- en WC, bouche hygroréglable modulant de 5 à 30 m^3/h.

Soit un débit minimal de **20 m^3/h** et un débit nominal : **205 m^3/h.**

Ce kit est donc suffisant pour les besoins (20 m^3/h minimal et 180 m^3/h nominal) calculés précédemment. On retiendra donc ces valeurs de débits (20 m^3/h minimal et 205 m^3/h nominal) comme débits d'extraction « réels ».

Quels sont les besoins en débits de combustion pour une ventilation générale et permanente ?

Dans le cas d'un appareil à combustion, le débit nécessaire à la combustion doit être calculé. Il convient ensuite de vérifier si les besoins de débits hygiéniques calculés précédemment sont suffisants ou non. Le débit qui sera retenu dans le cas d'un appareil à combustion est la valeur maximale entre les deux débits.

Pour une ventilation générale et permanente naturelle ou mécanique

Les besoins en extraction liés à la présence d'un appareil à gaz dépendent :

- du nombre de pièces du logement,
- du nombre de salle d'eau,
- de la puissance utile de l'appareil à combustion notée Pu,
- du débit utile à la combustion noté Qg.

A partir de la puissance, on calcule le débit de combustion (débit nécessaire à la combustion) selon le type de tirage par la formule

- **En tirage mécanique: Qg = 4,3 x Pu.**
- **En tirage naturel : Qg = 6,2 x Pu**

Le tableau suivant montre les besoins en débits de combustion en fonction du Qg calculé précédemment :

Nombre de pièces principales	Nombre de salles d'eau	Nombre de cabinets d'aisance		Débit total maximal extrait du logement (m^3/h)		
		Communs avec salle d'eau	Séparés	Présence d'un appareil à gaz raccordé (1)		Pour mémoire : absence d'appareil à gaz raccordé
				En cuisine (2)	En salle d'eau	
1 (commun ou non avec cuisine)	1	1	0	90 ou 15 + Qg	75 + Qg	90
		0	1	105 ou 30 + Qg	90 + Qg	105
2	1	0	1	120 ou 30 + Qg	105 + Qg	120
3	1	1	0	135 ou 30 + Qg	105 + Qg	135
		0	1	150 ou 45 + Qg	120 + Qg	150
4	1	1	0	150 ou 30 + Qg	120 + Qg	150
		0	1	180 ou 60 + Qg	150 + Qg	180
		1	1	165 ou 45 + Qg	135 + Qg	165
4	2	1	0	165 ou 45 + Qg	135 + Qg	165
		1	1	180 ou 60 + Qg	165 + Qg	180
5	1	0	1	195 ou 60 + Qg	165 + Qg	195
		0	2	195 ou 60 + Qg	165 + Qg	195
		1	1	180 ou 45 + Qg	150 + Qg	180
5	2	0	1	201 ou 75 + Qg	180 + Qg	210
		0	2	201 ou 75 + Qg	180 + Qg	210
		1	1	195 ou 60 + Qg	165 + Qg	195

(1) Pour les appareils à gaz à condensation, le débit de combustion est égal, selon les modèles, à 30m^3/h ou 45m^3/h

(2) Retenir la plus élevée des deux valeurs

Figure 23 - débits de combustion

Quel est le débit de fuite dû à la perméabilité de l'enveloppe?

Les bâtiments comportent des entrées d'air et des sorties d'air parasites appelées infiltrations, plus ou moins visibles, représentées par un simple trou ou une porosité à l'air d'un matériau. Les débits d'air générés par ces défauts d'étanchéité sont les infiltrations, et les exfiltrations. Le débit de fuite Qf pour le logement considéré peut être déterminé par mesure sous 10 Pa pour la ventilation naturelle et sous 20 Pa pour la ventilation mécanique. En vue du dimensionnement des systèmes, les valeurs de défaut d'étanchéité du logement sont données ci-dessous :

Nombre de pièces	Valeur du Q_f (m^3/h) sous 1 Pa	
	Immeubles collectifs	Maisons individuelles
1	2,69	4,03
2	4,03	6,05
3	5,37	8,06
4	6,72	10,08
5	8,06	12,09
6	9,41	14,11
7	10,75	16,12

Figure 24 — Valeurs minimales des débits d'air par les défauts d'étanchéité du logement sous 1 Pa

Ces niveaux ne sont plus vraiment exacts une fois les nouvelles fenêtres installées. C'est pourquoi il convient de les minimiser et ainsi de les négliger. Il convient d'étancher le plus possible le logement. Dans ces conditions, on prendra Qf = 0, ce qui, niveau dimensionnement des entrées d'air, apportera une certaine sécurité.

Quelles sont les entrées d'air à placer en fonction des besoins ?

Les dispositifs d'entrée d'air peuvent être autoréglables ou réglables par l'occupant, mais non obturables.

Le besoin en débit d'extraction (noté QM) permet de calculer la somme des modules des entrées d'air nécessaire (notée S).

La somme des modules des entrées d'air peut prendre en compte les entrées d'air parasites (notées Qf) et ainsi être légèrement réduite.

La formule est différente selon si on est en ventilation naturelle ou mécanique:

- En ventilation naturelle (différence de pression égale à 10Pa) : S = 1.4 x QM—Qf
- En ventilation mécanique (différence de pression égale à 20Pa) : S = QM—Qf

Pour les entrées d'air de type hygroréglable, un dimensionnement spécifique et conforme aux avis techniques des fabricants doit être réalisé.

Exemple de calcul de la somme des entrées d'air sur les fenêtres des pièces principales en ventilation générale et permanente

Voici un exemple pour un appartement de 3 pièces principales (salle de bain et WC séparés) avec un appareil à gaz de type B1 de puissance utile Pu = 25 kW et une ventilation mécanique.

Cas 1 – appareil à gaz implanté dans la cuisine

Cuisine :

- débit de pointe en cuisine : 105 m^3/h
- débit d'air de combustion : 4,3 x 25 = 107,5 m^3/h

Donc débit max cuisine : 107,5 m^3/h

Salle de bains : 30 m^3/h

WC : 15 m^3/h

Débit total extrait du logement = 107,5 + 30 + 15 = 152,5 m^3/h

Nous n'avons pas le débit de fuite du logement considéré. Il ne peut être déterminé que par mesure. Afin de le minimiser et ainsi de le négliger, il convient d'étancher les plus possible le logement.

La somme des modules des entrées d'air doit être supérieure ou égale à 152,5 puisqu'en tirage mécanique. En tirage naturel, il aurait fallu multiplier le débit total extrait du logement par 1,4 pour obtenir la somme des modules des entrées d'air.

Il suffit ensuite de répartir les entrées d'air dans les pièces sèches de façon à ce que la somme des modules soit supérieure ou égale à 152,5.

Cas 2 – appareil à gaz implanté dans la salle de bains

Débit de pointe en cuisine : 105 m^3/h

Salle de bains :

- débit de pointe en salle de bains : 30 m^3/h
- débit d'air de combustion : 4,3 x 25 = 107,5 m^3/h

Donc débit max en salle de bain : 107,5 m^3/h

WC : 15 m^3/h

Débit total extrait du logement = 105 + 107,5 + 15 = 227,5 m^3/h

Nous n'avons pas le débit de fuite du logement considéré. Il ne peut être déterminé que par mesure. Afin de le minimiser et ainsi de le négliger, il convient d'étancher les plus possible le logement.

La somme des modules des entrées d'air doit être supérieure ou égale à 227,5 puisqu'en tirage mécanique. En tirage naturel, il aurait fallu multiplier le débit total extrait du logement par 1,4 pour obtenir la somme des modules des entrées d'air.

Il suffit ensuite de répartir les entrées d'air dans les pièces sèches de façon à ce que la somme des modules soit supérieure ou égale à 227,5.

B.4 Arbres de décisions de SOLUTIONS A METTRE EN ŒUVRE selon le SYSTÈME DE VENTILATION

Ce chapitre présente les différents arbres de décisions selon la typologie de ventilation du logement. Ces arbres de décisions permettent, selon le logement, de justifier l'installation d'entrées d'air sur les nouvelles fenêtres et de correctement les dimensionner ou au contraire, de justifier la non nécessité d'en installer du fait du bon dimensionnement des entrées d'air actuelles.

Pour chaque typologie de ventilation, ce chapitre propose également un exemple de rénovation en symbolisant l'état final.

Attention, ne pas prendre en référence les exemples de rénovation mais bien suivre les arbres de décisions car chaque chantier est unique.

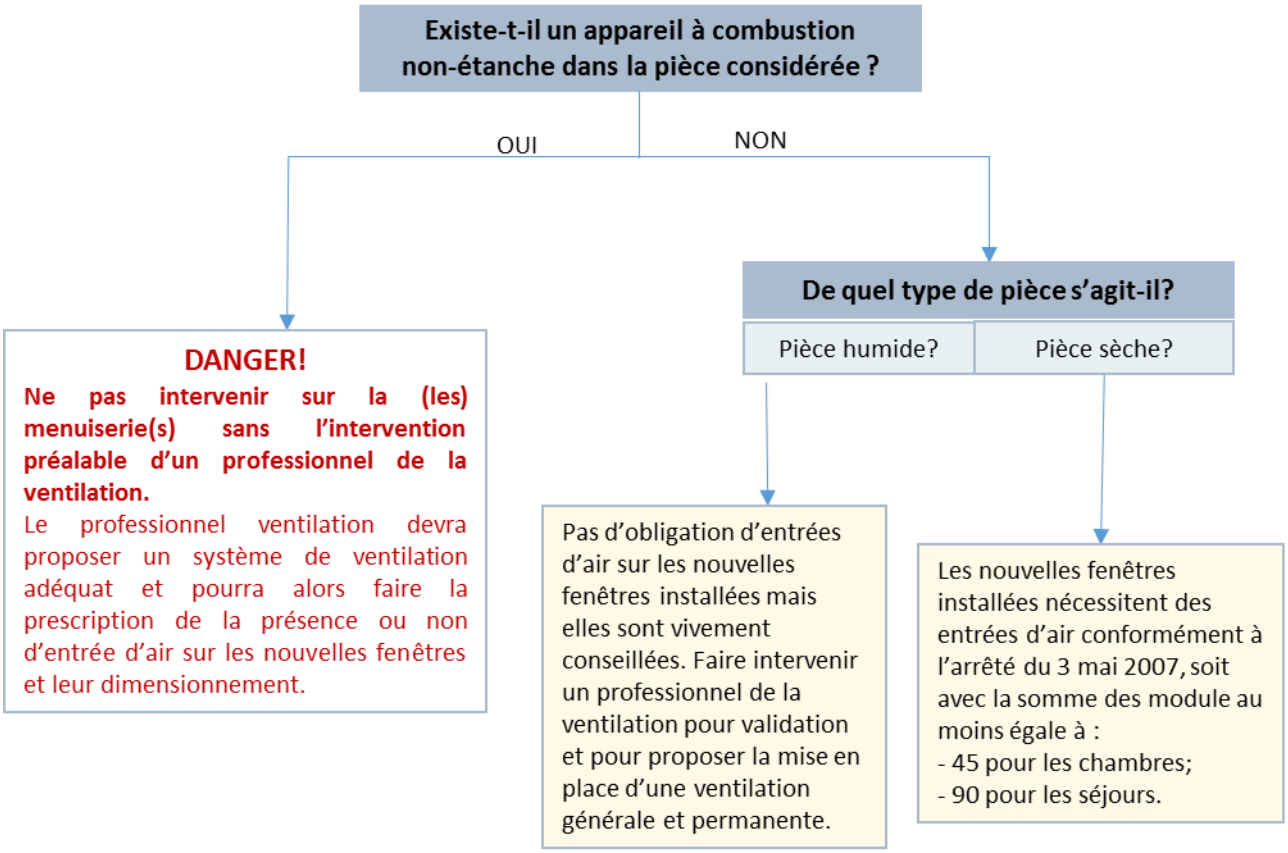
En effet, suite à l'installation des nouvelles fenêtres pouvant comporter des modules d'entrées d'air, l'extraction de l'air vicié peut être réalisée de plusieurs façons. Afin d'éviter le catalogue de solutions dans ce guide, celui-ci se limite à présenter une voire deux solutions, considérées comme étant les plus simples à mettre en œuvre pour l'installateur. Cependant, d'autres solutions peuvent être envisagées en cohérence avec :

- la demande client,
- le niveau de renouvellement d'air souhaité,
- les possibilités techniques offertes par le bâtiment.

Ventilation par défaut d'étanchéité (aucun système de ventilation)

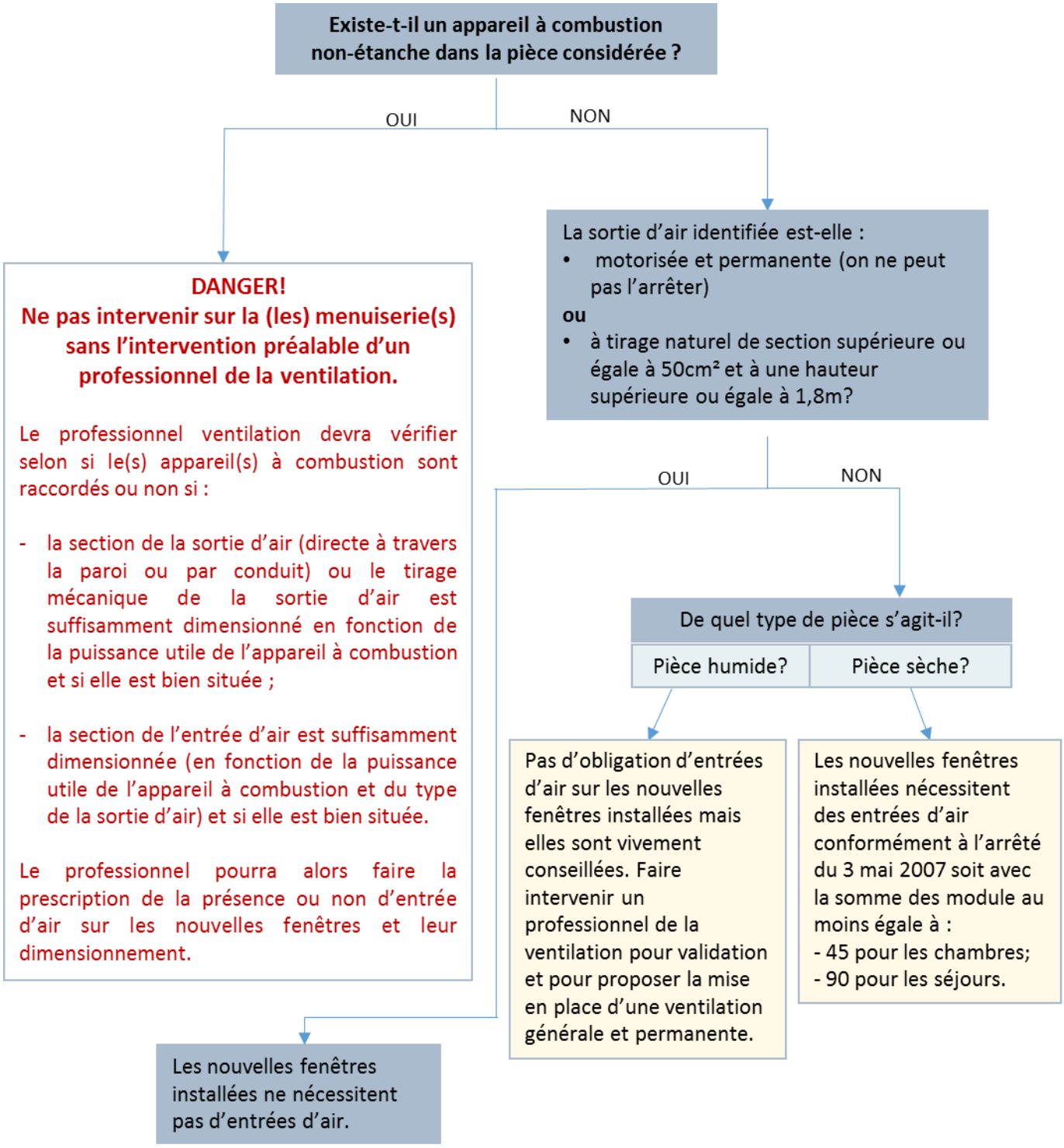
Hypothèses de base de la ventilation par défaut d'étanchéité :

- Dans chaque pièce, il n'existe aucun système d'extraction et d'entrée d'air ;
- Les menuiseries extérieures de toutes les pièces (sèches et humides) sont concernées.



Hypothèses de base de la ventilation pièce par pièce :

- Chaque pièce présente une entrée d'air et une sortie d'air (tirage naturel ou motorisé) ;
- Les menuiseries extérieures de toutes les pièces (sèches et humides) sont concernées.



Ventilation générale et permanente à tirage naturel

Hypothèses de base de la ventilation générale et permanente :

- Il existe dans chaque pièce humide une extraction (sortie d'air) à tirage naturel ;
- Les portes intérieures sont détalonnées pour assurer le transit des pièces sèches vers les pièces humides ;
- Les menuiseries extérieures des pièces sèches uniquement sont concernées, les menuiseries extérieures des pièces humides ne doivent pas comporter d'entrées d'air.

Combien il y a-t-il de pièces principales dans le logement?
Quelles sont les pièces humides (cuisine, nombre de salle d'eau, nombre de cabinets d'aisance?

Déterminer les débits extraits QM en fonction du nombre de pièces dans le logement et du nombre de pièces humides selon le tableau «*débits hygiéniques en tirage naturel ou motorisé non réglable*».
Par exemple : *logement de 3 pièces avec une cuisine (105), une salle d'eau (30) et un cabinet d'aisance séparé (15), soit un total QM = 150 m3/h*

Existe-t-il un appareil à combustion non-étanche dans le logement ?

OUI

Quelle est la puissance totale Pu en kW des appareils raccordés dans le logement?
Par exemple *: une chaudière de puissance 35 kW et un appareil de cuisson de puissance 15 kW, soit un total de 50 kW.*

Selon le débit d'air extrait QM et la puissance totale des appareils Pu déterminés auparavant, déterminer la somme des modules totale pour le logement des entrées d'air S par les 2 formules :
S = 1,4 x QM et
S ≥ 6,2 x Pu.
Dans l'exemple *avec Pu = 50kW :*
S = 1,4 x 150 = 210 et
S ≥ 6,2 x 50 (soit 310).
On retient la plus forte valeur, soit S = 310.

Boucher les entrées d'air existantes ailleurs que sur les menuiseries dans les pièces sèches

NON

A partir du débit d'air extrait QM, déterminer la somme des modules des entrées d'air S pour le logement par la formule : **S = 1,4 x QM.**
Dans l'exemple *: S = 1,4 x 150 = 210*

Les entrées d'air sur les nouvelles fenêtres des pièces principales sont ensuite choisies et réparties pour que la somme de leurs modules soit au moins égale à la somme des module des entrées d'air S calculée précédemment.

Dans l'exemple*, pour le logement de 3 pièces, soient un séjour et 2 chambres la somme des module de toutes les entrées d'air doit être au moins de*

- ***210 sans appareil à combustion****. On pourra par exemple mettre 2 EA de module 45 dans le séjour et 2 EA de module 30 dans chaque chambre.*
- ***310 avec appareil à combustion****. On pourra par exemple mettre 3 EA de module 45 dans le séjour et 2 EA de module 45 dans chaque chambre.*

Ventilation générale et permanente à tirage mécanique

Hypothèses de base de la ventilation générale et permanente :

- Il existe dans chaque pièce humide une extraction (sortie d'air) à tirage mécanique ;
- Les portes intérieures sont détalonnées pour assurer le transit des pièces sèches vers les pièces humides ;
- Les menuiseries extérieures des pièces sèches uniquement sont concernées, les menuiseries extérieures des pièces humides ne doivent pas comporter d'entrées d'air.

Combien il y a-t-il de pièces principales dans le logement?
Quelles sont les pièces humides (cuisine, nombre de salle d'eau, nombre de cabinets d'aisance?

Déterminer les débits extraits QM en fonction du nombre de pièces dans le logement et du nombre de pièces humides selon le tableau «*débits hygiéniques en tirage naturel ou motorisé non réglable*».
Par exemple : *logement de 3 pièces avec une cuisine (105), une salle d'eau (30) et un cabinet d'aisance séparé (15), soit un total QM = 150 m3/h*

Existe-t-il un appareil à combustion non-étanche dans le logement ?

OUI

Quelle est la puissance totale Pu en kW des appareils raccordés dans le logement?
Par exemple *: une chaudière de puissance 35 kW et un appareil de cuisson de puissance 15 kW, soit un total de 50 kW.*

Selon le débit d'air extrait QM et la puissance totale des appareils Pu déterminés auparavant, déterminer la somme des modules totale pour le logement des entrées d'air S par les 2 formules :
S = QM et
S ≥ 4,3 x Pu.
Dans l'exemple *avec Pu = 50kW :*
S = 150 et
S ≥ 4,3 x 50 (soit 215).
On retient la plus forte valeur, soit S = 215.

NON

A partir du débit d'air extrait QM, déterminer la somme des modules des entrées d'air S pour le logement par la formule : **S = QM**.
Dans l'exemple *: S = QM = 150*

Les entrées d'air sur les nouvelles fenêtres des pièces principales sont ensuite choisies et réparties pour que la somme de leurs modules soit au moins égale à la somme des module des entrées d'air S calculée précédemment.

Dans l'exemple*, pour le logement de 3 pièces, soient un séjour et 2 chambres la somme des module de toutes les entrées d'air doit être au moins de*

- ***150 sans appareil à combustion****. On pourra par exemple mettre 2 EA de module 30 dans le séjour et 1 EA de module 45 dans chaque chambre.*
- ***215 avec appareil à combustion****. On pourra par exemple mettre 2 EA de module 45 dans le séjour et 2 EA de module 30 dans une chambre et 1 EA de module 45 et 1 EA de module 30 dans l'autre chambre.*

Boucher les entrées d'air existantes ailleurs que sur les menuiseries dans les pièces sèches

Ventilation hybride

Dans le cas de ventilation « hybride », il convient de se reporter aux préconisations du cas le plus défavorable, soit de la ventilation naturelle générale et permanente.

Ventilation mécanique contrôlée (VMC) double flux

Il n'y a pas lieu de proposer un arbre de décision puisqu'aucune entrée d'air ne sera installée sur les nouvelles fenêtres dans le cas du double flux qu'il y ait ou non d'appareil combustible non-étanche.

S'assurer tout de même que la ventilation double flux est bien effective. Tout justificatif attestant de la bonne fonctionnalité du système (facture d'entretien par exemple) pourra rassurer le menuisier. Le cas échéant, si le système ne fonctionne visiblement pas, le menuisier ne pourra intervenir sans la mise en fonctionnement du système VMC double flux par un professionnel de la ventilation.

ANNEXE 1 - Quels sont les différents appareils à gaz concernés ?

Dans ce guide, seul les appareils à gaz seront traités ; les autres combustibles (bois, fioul) ne sont pas considérés.

Cette annexe présente les différents types d'appareils gaz pouvant être installés dans les logements.

A1.1 Appareil de type A

Non raccordé, type cuisinière ou table de cuisson: l'air de combustion est pris dans la pièce et les produits de combustion sont évacués dans celle-ci.

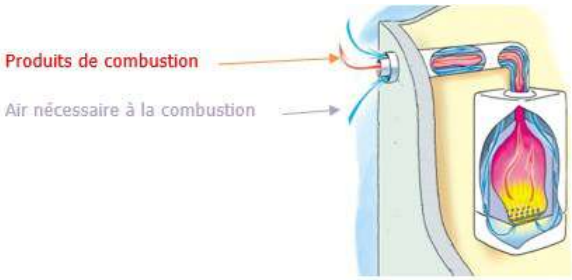
La puissance gaz d'une cuisinière est au maximum de 12 kW.

A1.2 Appareil de type B

Appareil raccordé mais non étanche : les produits de combustion sont évacués à l'extérieur mais l'air nécessaire à la combustion est pris dans la pièce.

A1.3 Appareil de type C

Appareil raccordé à une ventouse et étanche : les produits de combustion sont évacués à l'extérieur et l'air nécessaire à la combustion est pris à l'extérieur. Le fonctionnement de cet appareil est indépendant de la ventilation du logement.



Pour connaitre la puissance de l'appareil, il est nécessaire de se reporter à la plaque signalétique de l'appareil. La puissance d'une chaudière pour une habitation est comprise en grande majorité entre 23 et 28kW ; pour les très grands logements elle est de 35kW. Ces valeurs sont les mêmes que l'appareil soit à circuit de combustion étanche ou non étanche.

ANNEXE 2 - Calcul de la surface d'une entrée d'air en fonction du débit souhaité à une différence de pression donnée

La section de passage de l'air (S en m2) est définie en fonction de la différence de pression amont/aval de l'entrée d'air et est donnée par la formule suivante (Bernoulli) :

$$S = Q * \sqrt{\frac{\rho air}{2 * \Delta P}}$$

Avec : *Q : débit en m^3/h*

ρ_{air} : masse volumique de l'air en kg/m^3

(à 20°C et à la pression atmosphérique, ρ_{air} = 1,2 kg/m^3)

ΔP : différence de pression en Pa de part et d'autre de la bouche. Cette valeur est conventionnellement de 10 Pa en tirage naturel et de 20 Pa en tirage mécanique.

Cette annexe liste les textes réglementaires en lien avec la ventilation, l'aération des logements et l'alimentation en air comburant des appareils gaz.

- Arrêté du 22 octobre 1969, relatif au principe de la ventilation générale et permanente,
- Arrêté du 2 août 1977, modifié le 23 novembre 1992 et le 28 octobre 1993, relatif aux installations de gaz situées à l'intérieur des bâtiments d'habitation,
- Arrêté du 24 mars 1982, modifié le 28 octobre 1983, relatif à l'aération des logements,
- Arrêté du 31 janvier 1986, modifié le 18 août 1986, relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation,
- Arrêté du 30 mai 1989, relatif aux dispositifs de sécurité collective,
- Arrêté du 25 avril 1985, modifié le 30 mai 1989 relatif à la vérification et à l'entretien des installations collectives de VMC-gaz (ce document doit permettre d'assurer l'entretien exigé),
- Arrêté du 03 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants – article 13.