



Solutions de ventilation dans l'habitat individuel



**SOLUTIONS
DE VENTILATION
DANS L'HABITAT
INDIVIDUEL**

OBJET

Cet ouvrage est destiné aux petites entreprises et artisans électriciens ou climaticiens.

Il a pour but de les sensibiliser aux problèmes de ventilation dans l'habitat individuel (humidité engendrant une détérioration du bâti, pollution interne engendrant des intoxications, etc...) en leur proposant des solutions adaptées et réglementaires : les systèmes et leurs équipements, leur sélection, la mise au point et la mise en main, la maintenance.

Il aborde également les problèmes de coexistence d'une Ventilation Mécanique Contrôlée avec d'autres équipements du bâtiment (chaudières, foyers ouverts, hottes de cuisine).

Ce guide de poche a été élaboré par le COSTIC (Comité Scientifique et Technique des Industries Climatiques) grâce au soutien et à la participation :

- de la FFB, Fédération Française du Bâtiment,
 - d'EDF, Electricité de France,
- dans le cadre de leur partenariat.

Des représentants des organisations professionnelles :

- de la FFB-UCF, Fédération Française du Bâtiment - Union Climatique de France,
 - de la FFIE, Fédération Française des Installateurs Electriciens,
- ont participé à sa réalisation.

SOMMAIRE

Partie 1 : Généralités

POURQUOI VENTILER ?	6
---------------------------	---

Partie 2 : Les systèmes

VENTILATION NATURELLE OU MECANIQUE ?	8
VMC SIMPLE FLUX.....	10
VMC DOUBLE FLUX.....	12
VENTILATION MECANIQUE REPARTIE	14

Partie 3 : Les équipements

LES ENTREES D’AIR.....	16
INSTALLER LES ENTREES D’AIR	18
LES PASSAGES DE TRANSIT	20
LES KITS DE VENTILATION.....	21
LES BOUCHES D’EXTRACTION	22
INSTALLER LES BOUCHES D’EXTRACTION.....	25
LES CONDUITS.....	26
INSTALLER LES CONDUITS	27
GROUPE D’EXTRACTION	28
LES ECHANGEURS.....	29
METTRE EN ŒUVRE LES SORTIES DE TOITURES	30

Partie 4 : Sélection des équipements

SELECTIONNER UNE VMC SIMPLE FLUX.....	32
SELECTIONNER UNE VMC DOUBLE FLUX	40

Partie 5 : La réception

METTRE AU POINT L’INSTALLATION	42
METTRE EN MAIN L’INSTALLATION	46

Partie 6 : La maintenance

ASSURER LA MAINTENANCE DE L’INSTALLATION	47
--	----

Partie 7 : Réglementation et Normalisation

CE QUE DIT LA REGLEMENTATION	48
LES REGLES DE L’ART	52

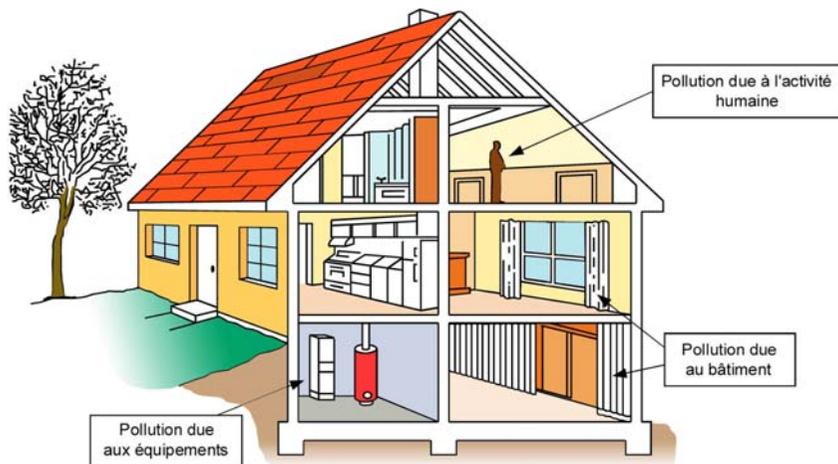
Partie 8 : Il faut aussi savoir

POUR EN SAVOIR PLUS.....	54
QUELQUES DOCUMENTS UTILES	56
QUELQUES ADRESSES UTILES.....	57

POURQUOI

OBJECTIFS DE LA VENTILATION

- Garantir un air intérieur de qualité, indispensable à la santé des occupants et à leur sécurité, en :
 - évitant l'accumulation d'humidité et de mauvaises odeurs ;
 - diminuant la concentration des polluants et gaz toxiques.
- Assurer la conservation du bâtiment.



VENTILER?

CONSEQUENCES D'UNE MAUVAISE VENTILATION

- **Maladies respiratoires, intoxications mortelles.**
Des polluants tels que les formaldéhydes, la fumée de tabac peuvent provoquer des maladies respiratoires. Le monoxyde de carbone, dû à un défaut de fonctionnement des appareils à combustion et à une mauvaise ventilation, peut provoquer des intoxications graves voire mortelles (voir page 54).
- **Moisissures.** Une forte humidité dans l'air entraîne le développement de moisissures, de champignons et autres microorganismes. Les conséquences peuvent être visibles sur le bâti mais peuvent également être ressenties par les occupants (risques d'allergies, affections respiratoires diverses).



Moisissures dans un local mal ventilé

- **Fortes déperditions par renouvellement d'air.** Une ventilation mal dimensionnée (débit d'air neuf trop important) engendre une surconsommation d'énergie.
- **Nuisances sonores.** Une ventilation mal dimensionnée ou mal installée (vitesse d'air trop élevée au niveau des bouches, transmission des vibrations) engendre une gêne acoustique dans les pièces.

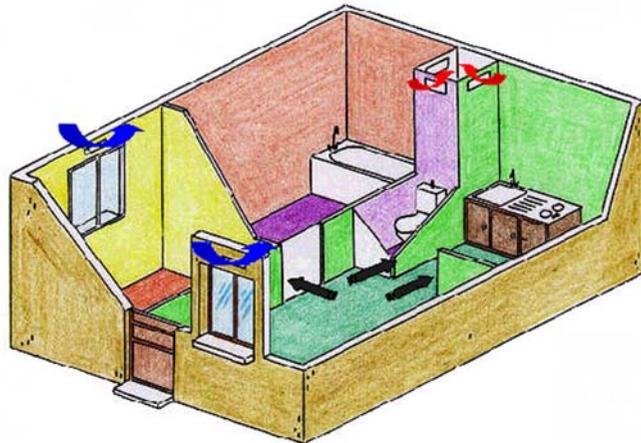
VENTILATION NATURELLE

LA VENTILATION NATURELLE

La ventilation naturelle repose sur la circulation de l'air dans le logement sous l'effet du vent et du tirage thermique.

Ce système est constitué :

- d'une entrée d'air dans chaque pièce principale,
- d'une extraction d'air par conduit vertical dans chaque pièce de service.



Circulation de l'air en ventilation naturelle dans un logement

La ventilation naturelle ne permet pas de maîtriser les débits. En fonction des conditions climatiques extérieures, les débits d'air sont :

- soit trop élevés (déperditions importantes),
- soit trop faibles (défaut de ventilation).

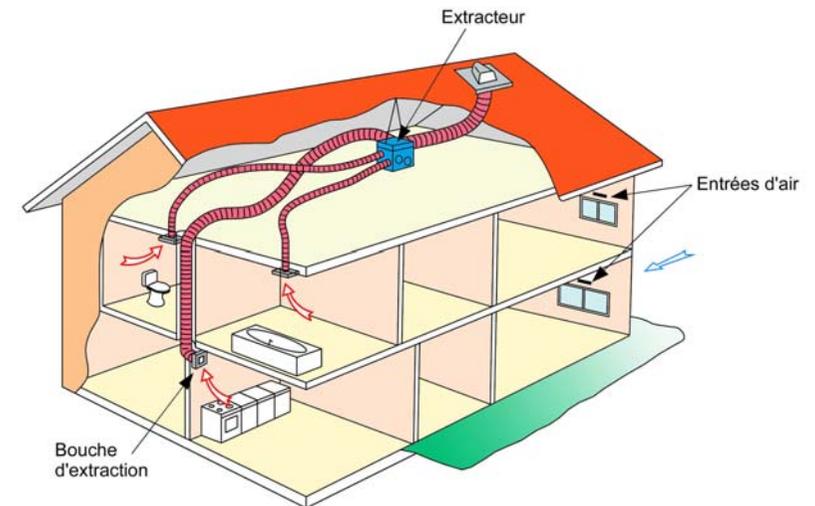
OU MECANIQUE ?

LA VENTILATION MECANIQUE CONTROLÉE (VMC)

La ventilation mécanique permet d'assurer en permanence des débits de ventilation constants dans le logement, indépendamment des conditions climatiques.

On distingue :

- **la ventilation mécanique simple flux** : l'amenée d'air est naturelle et l'extraction est mécanique.
- **la ventilation mécanique double flux** : l'amenée d'air et l'extraction sont mécaniques.



Exemple de ventilation mécanique simple flux en maison individuelle

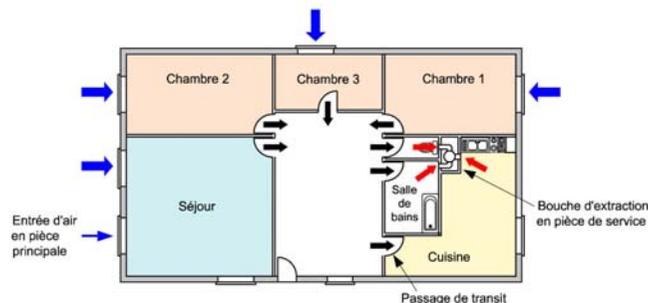
VMC SIMPLE

En **VMC simple flux**, seule l'**extraction** de l'air est assurée de manière **mécanique**.

Son principe de fonctionnement est le suivant :

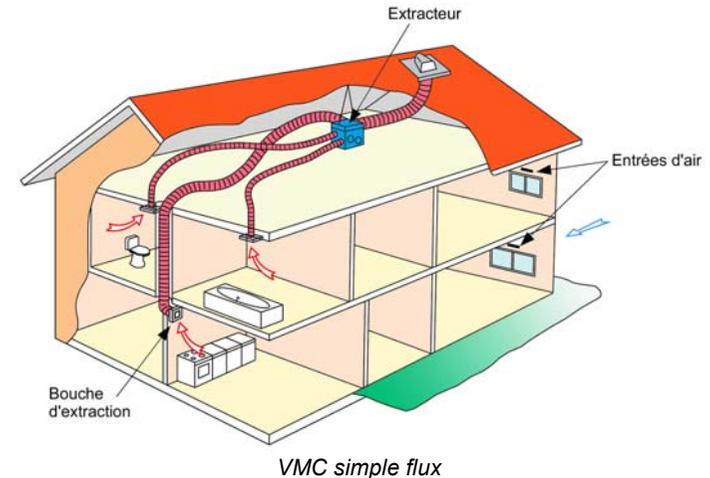
- des entrées d'air sont placées dans les pièces principales telles que le séjour et la chambre,
- l'air transite des pièces principales vers les pièces de service telles que la cuisine, la salle de bain et les WC en passant sous les portes intérieures (détalonnage, voir page 20),
- les bouches d'extraction sont installées dans les pièces de service,
- un extracteur mécanique souvent situé en combles est raccordé aux bouches d'extraction par le biais d'un réseau de conduits.

Ainsi, l'extraction mécanique de l'air dans les pièces de service entraîne une introduction d'air neuf dans les pièces principales.



Principe de fonctionnement d'une VMC simple flux

FLUX



Il existe différents types de ventilation simple flux :

- **La VMC autoréglable**

Les débits d'air introduits et extraits sont maintenus constants par des dispositifs réagissant aux différences de pression : entrées d'air et extraction autoréglables.

- **La 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.

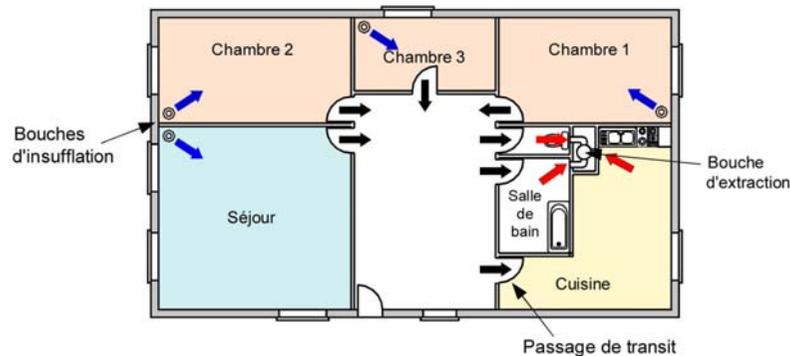


ATTENTION, les systèmes hygroréglables doivent obligatoirement faire l'objet d'un avis technique en cours de validité.

VMC

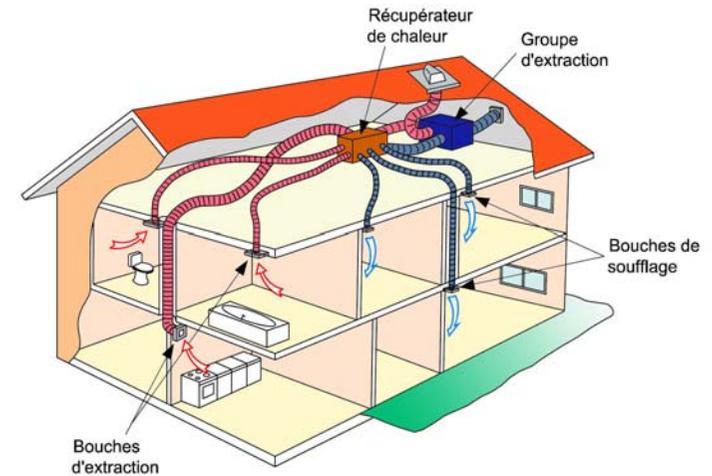
En **VMC double flux**, l'introduction de l'air ainsi que son extraction sont assurées par des dispositifs mécaniques. Des bouches d'insufflation sont disposées dans les pièces principales et des bouches d'extraction dans les pièces de service.

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



Principe de fonctionnement d'une VMC double flux

DOUBLE FLUX



VMC double flux

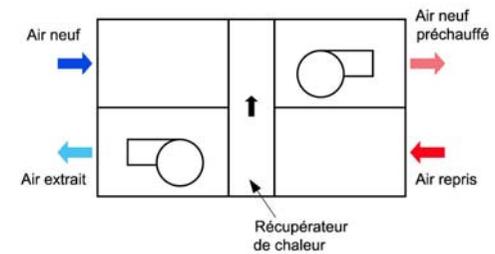


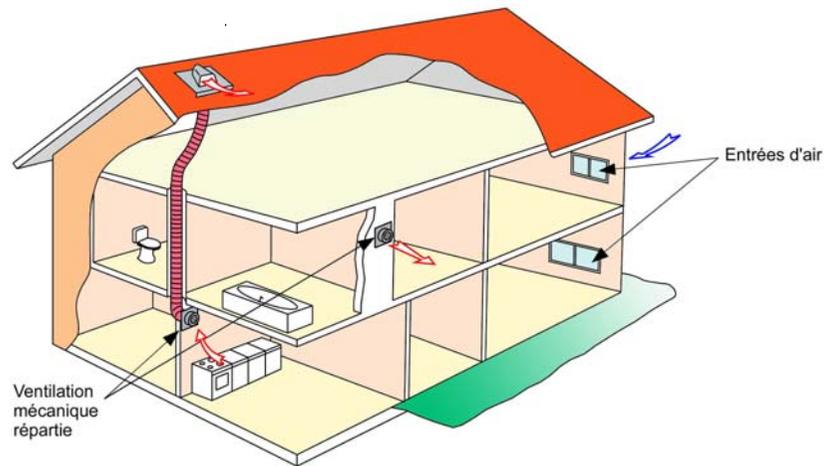
Schéma de principe de la récupération de chaleur

Il existe un autre type de ventilation double flux : la **ventilation double flux thermodynamique**.

La récupération est effectuée par une pompe à chaleur qui prélève la chaleur de l'air extrait pour l'apporter à l'air neuf.

VENTILATION MECANIQUE

La ventilation mécanique répartie (VMR) a été développée pour s'affranchir du passage des conduits dans une configuration peu favorable à leur implantation, notamment en rénovation. Il répond aux exigences du label Promotelec Habitat Existant. Son principe est simple : chaque pièce de service est équipée d'un petit extracteur, appelé aérateur. Installé dans le volume à chauffer, à la différence du groupe d'extraction, l'aérateur est équipé d'un ventilateur qui met en dépression la pièce où il est installé et rejette l'air à l'extérieur. Le rejet s'effectue soit par une traversée de paroi, soit par un conduit débouchant en toiture ou en façade.



Principe de fonctionnement d'une VMR

REPARTIE

Les aérateurs sont classés en cinq types selon les conduits auxquels ils sont associés :

Type A : aérateur de paroi

Installé sur une paroi donnant sur l'extérieur, il est constitué de l'élément mécanique, d'un conduit de traversée (de quelques dizaines de centimètres au plus) et de deux éléments d'habillage.

Type B : aérateur à entrée libre

L'entrée de l'air est directe, comme pour le type A, mais le refoulement s'effectue par un conduit long.

Type C : aérateur à sortie libre

L'entrée se fait par un conduit long alors que le refoulement à l'air libre est identique à celui du type A.

Type D : aérateur à double conduit

L'entrée et le refoulement de l'air se font chacun par un conduit long.

Type E : aérateur à entrées multiples.

Appelé également VMC individualisée, ce type d'aérateur extrait l'air usé non seulement de la pièce où il est implanté, mais également d'un autre local humide par l'intermédiaire d'un piquage et d'un conduit. L'aérateur de type E peut comporter un, deux, ou trois piquages desservant un, deux ou trois autres locaux de service. Le refoulement vers l'extérieur peut se faire directement par traversée de parois ou par conduits longs débouchant en toiture.

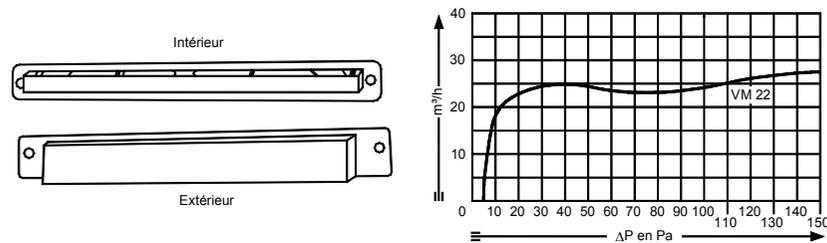
LES ENTREES

ENTREES D'AIR AUTOREGLABLES

Leur section de passage à l'air est modulée automatiquement en fonction de la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur du logement.

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 (15 m³/h sous 20 Pa), module 22, module 30 et module 45.



Entrées d'air autoréglables

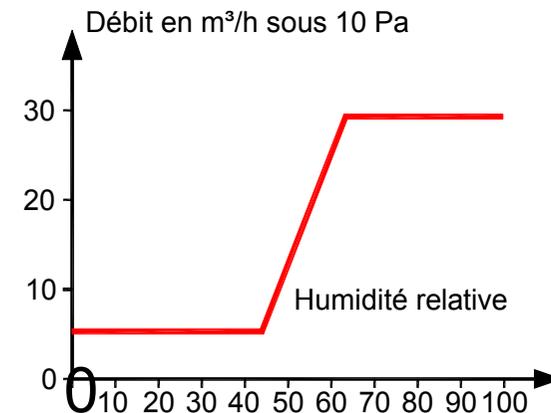
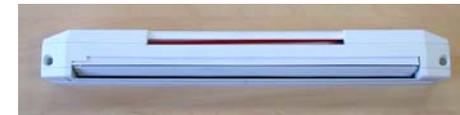
 Dans les zones classées comme bruyantes, il convient de sélectionner des entrées d'air acoustiques.

D'AIR

ENTREES D'AIR HYGROREGLABLES

Leur section de passage est modulée automatiquement en fonction de l'humidité dans le local, et ce grâce à un volet de réglage couplé à une tresse en nylon sensible à l'hygrométrie.

Les entrées d'air hygro-réglables sont caractérisées par une plage de débit (5-30 m³/h par ex.) sous une dépression de référence égale à 10 Pa.

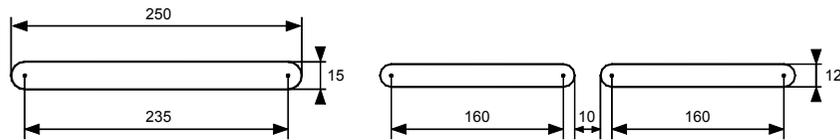


Entrées d'air hygro-réglables

INSTALLER LES

Les entrées d'air sont disposées dans les pièces principales en menuiserie, en coffre de volet roulant ou en traversée de mur. Elles sont localisées en partie haute du local, à une hauteur d'au moins 1,80 m afin d'éviter les courants d'air gênants.

La mise en œuvre des entrées d'air requiert le percement de fentes. Cet orifice doit présenter, sur toute l'épaisseur de la traversée, une section égale ou supérieure soit au gabarit de pose, soit à la section libre.

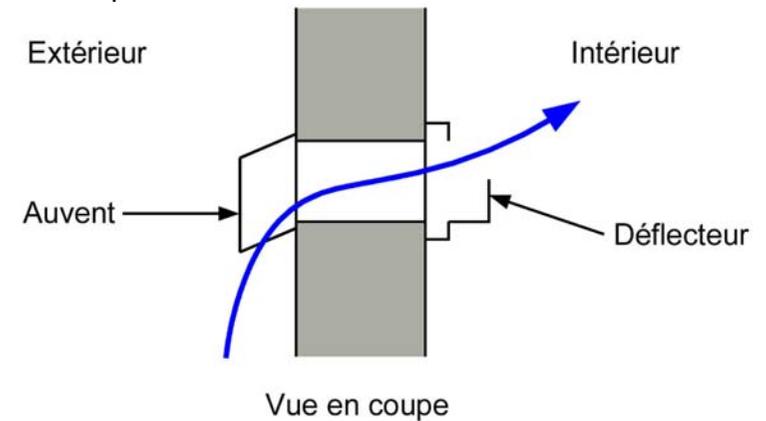


Exemples de fentes standards

ENTREES D'AIR

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 diriger le jet vers le plafond du local.
- l'auvent est orienté de manière à éviter la pénétration de l'eau de pluie.



- Les entrées d'air ne doivent pas être obturées elles doivent être nettoyées une fois par an.



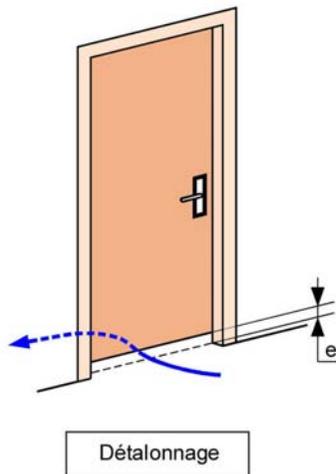
- Les entrées d'air équipées de grilles anti-insectes ne sont admises qu'en dehors des zones urbaines et à condition que leur maillage soit supérieur à 3 mm. Dans le cas contraire, il y a risque d'obturation rapide par encrassement.

LES PASSAGES DE TRANSIT

Les passages de transit permettent la circulation de l'air depuis les pièces principales jusqu'aux pièces de service.

Ils sont assurés par le détalonnage, d'épaisseur e , des portes intérieures :

- 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.



Attention, la hauteur du détalonnage d'une porte doit être déterminé en tenant compte du revêtement de sol.

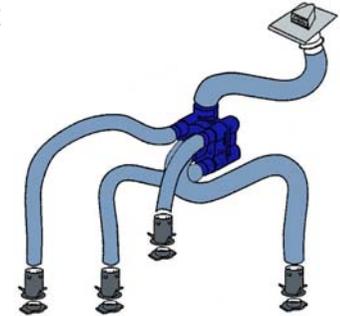
Si ce dernier vient à être remplacé par un revêtement plus épais (moquette, tapis,...), le débit d'air risque d'être réduit.

LES KITS DE VENTILATION

Un kit de ventilation est un ensemble d'éléments raccordables qui assure de manière mécanique la ventilation d'un logement.

Un **kit de ventilation simple flux** est composé :

- de bouches d'extraction
- de conduits aérauliques flexibles
- d'un groupe d'extraction
- d'un débouché en toiture



Un **kit de ventilation double flux** est composé :

- de bouches d'extraction
- de bouches d'insufflation
- de conduits aérauliques flexibles
- d'un groupe d'extraction/insufflation
- d'un échangeur de chaleur (à plaques ou thermodynamique)
- d'un débouché en toiture
- d'une prise d'air neuf

Ces systèmes assurent en permanence des débits d'air constants et correctement répartis grâce à des dispositifs de régulation mécanique en fonction de la pression. Ces organes sont situés soit au niveau des bouches, soit au niveau du groupe.

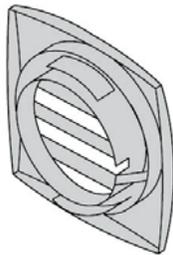
Différents kits sont proposés pour satisfaire les besoins de logements classiques. Néanmoins, pour des configurations particulières, il est possible d'adapter le kit en obturant les sorties qui ne sont pas utiles.

LES BOUCHES

Les bouches d'extraction présentent d'origine un marquage spécifiant leur débit nominal et leur plage de fonctionnement. On distingue trois grandes familles de bouches d'extraction :

LES BOUCHES FIXES

Elles ont pour seul objectif de laisser passer l'air vicié.



Bouche fixe

Ce type de bouche fait partie de la VMC autoréglable en habitat individuel.

Les dispositifs autoréglables sont situés dans le groupe d'extraction.

Elles peuvent aussi être utilisées en tant que bouches d'insufflation d'air dans le cas d'une VMC double flux.

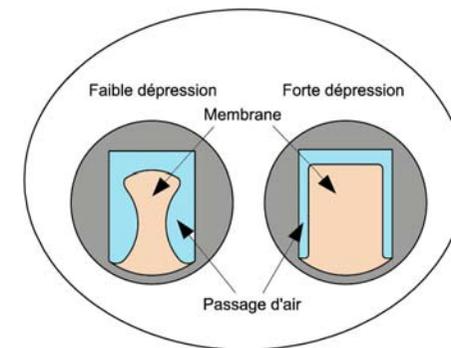
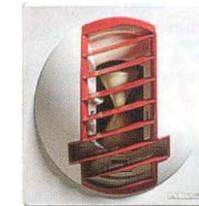
D'EXTRACTION

LES BOUCHES AUTOREGLABLES

Attention, elles sont exclusivement utilisées en habitat collectif.

La section de passage de l'air est modulée automatiquement pour maintenir un débit d'air constant.

Ces bouches sont équipées d'une membrane, placée dans le passage de l'air, qui réagit en fonction de la dépression (50-150 Pa) générée par l'extracteur.

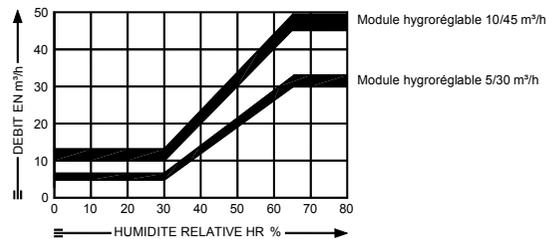
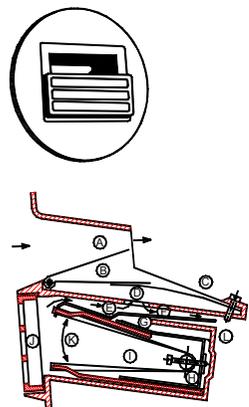


Membranes autoréglables

LES BOUCHES D'EXTRACTION

LES BOUCHES HYGROREGLABLES

Leur section de passage de l'air est modulée automatiquement pour faire varier le débit d'air extrait en fonction de l'humidité de la pièce. Ces bouches sont équipées en général d'une tresse sensible à l'humidité.



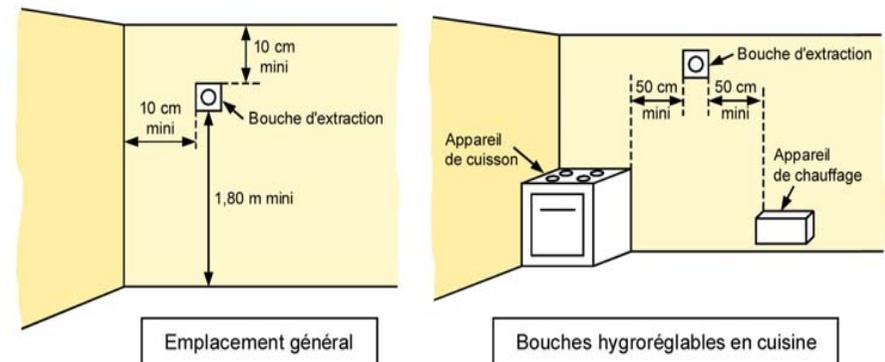
- A Canal d'extraction d'air
- B Volet de réglage du débit
- C Volet poussoir
- D Chambre de pression
- E Canal d'admission
- F Canal d'échappement
- G Soupape à bascule
- H Hygrostat double archet
- I Ruban hygrostatique moteur
- J Filtre à poussière
- K Mouvement de l'hygrostat
- L Compartiment indépendant

Les bouches de cuisine qu'elles soient autoréglables ou hygro-réglables disposent de deux positions de débits. Le débit de pointe est commandé par l'utilisateur via un cordon ou un dispositif électrique.

INSTALLER LES BOUCHES D'EXTRACTION

Les bouches d'extraction sont placées en partie haute des pièces de service, au minimum à 1,80 m du sol et à 10 cm minimum des parois verticales et du plafond.

En raison du dégagement de chaleur des appareils de cuisson et de chauffage, les bouches hygro-réglables placées en cuisine doivent être localisées à une distance de 50 cm de ces appareils.



Les bouches d'extraction doivent être accessibles et déposables pour permettre le nettoyage et l'entretien.

Les bouches fixes présentent une surface de contact lisse avec la manchette : elles sont montées par simple emboîtement. Les autres bouches présentent des gorges avec joints d'étanchéité.

LES CONDUITS

Le conduit le plus utilisé en habitat individuel est le conduit circulaire souple ou flexible en PVC.

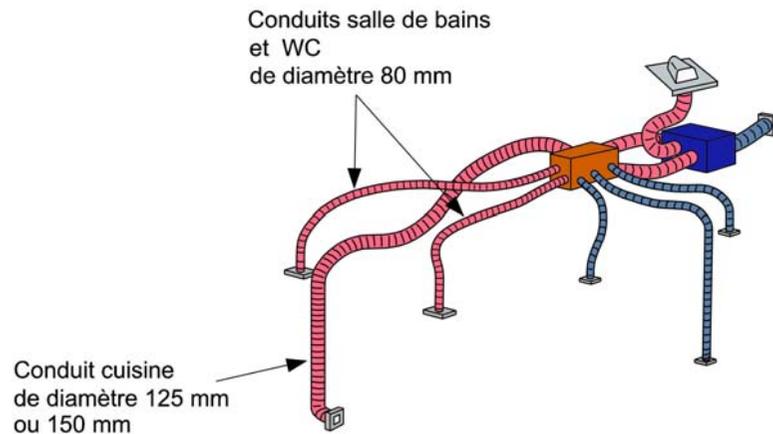
Ce conduit existe également avec isolation thermique en laine de verre d'épaisseur 25 mm.

Le conduit flexible offre de nombreux avantages :

- il est facilement transportable puisqu'il est conditionné par longueurs de 18 à 20 m, compactés dans un emballage de 50 cm.
- il est aisé à mettre en œuvre puisqu'il est raccordable sur des manchettes rigides et groupes d'extraction par colliers. L'étanchéité est obtenue à l'aide de bandes adhésives en aluminium.

La bouche d'extraction en cuisine est raccordée avec un conduit souple de diamètre 125 ou 150 mm (suivant le kit).

Les bouches d'extraction des sanitaires sont raccordés avec un conduit souple de diamètre de 80 mm.



INSTALLER LES CONDUITS

Les précautions de mise en œuvre :

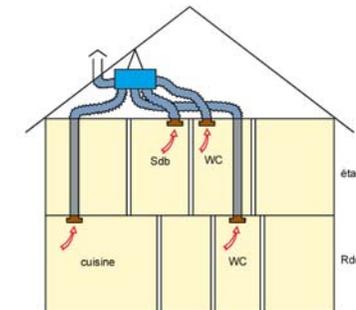
- éviter les coudes et, à défaut, ne réaliser que des coudes de grand rayon (pas de coudes à 90°).
- ne pas écraser ou étrangler le conduit pour faciliter sa mise en place dans un passage étroit.
- éviter les longueurs superflues afin de réaliser un conduit bien lisse et rectiligne : on évite ainsi les points bas dans lesquels s'accumulent la condensation.

La longueur du conduit doit être :

- inférieure à 10 m pour un diamètre de 80 mm.
- inférieure à 5 m pour un diamètre de 125 ou 150 mm.

Si ces longueurs ne peuvent être respectées, il est préférable d'utiliser un conduit en PVC rigide pour le raccordement des bouches les plus éloignées ou d'installer un deuxième groupe d'extraction.

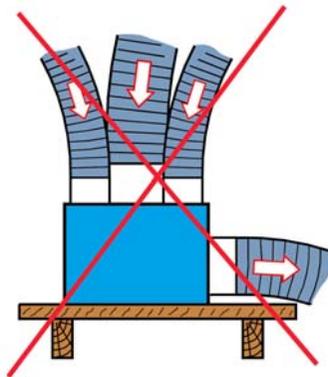
En maison individuelle comportant plusieurs niveaux, les colonnes sont réalisées en conduit PVC rigide. Le conduit souple est réservé au raccordement de l'extracteur à ces mêmes conduits.



GROUPES D'EXTRACTION

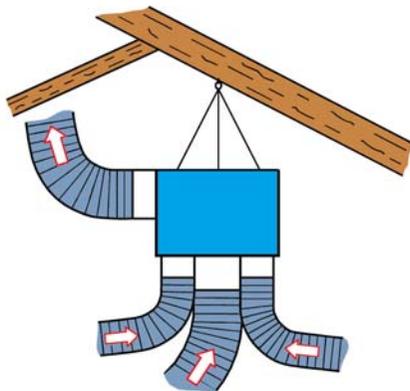
Disposition du caisson d'extraction

Le caisson d'extraction se trouve en général dans les combles d'une maison individuelle. Afin de limiter la propagation des vibrations, il faut éviter de le poser au sol.



Déconseillé

Le caisson doit être suspendu à la charpente par des fils. Il ne doit pas être en contact avec la charpente ou le mur.



Conseillé

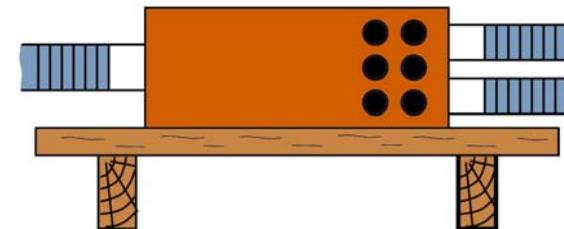
LES ECHANGEURS

Disposition de l'échangeur

De même que le caisson d'extraction, l'échangeur se trouve en général dans les combles d'une maison individuelle. Il peut-être soit solidaire du caisson d'insufflation et d'extraction, soit séparé.

Lorsque l'échangeur est solidaire, l'ensemble est accroché à la charpente.

Lorsqu'il est séparé, il est posé au sol (pas de vibrations dû au corps tournant) et se situe en général entre le caisson d'insufflation/extraction et les bouches de soufflage et d'extraction.



Si le comble n'est pas isolé, l'échangeur doit être calorifugé afin de ne pas trop pénaliser son efficacité.

INSTALLER LES

Il faut refouler l'air vicié à l'extérieur, et non pas dans les combles, de façon à éviter tout problème de condensation, de bruit et de réintroduction d'air extrait dans le logement.

La liaison du groupe d'extraction et de la sortie toiture se fait par un conduit souple de diamètre 125 ou 150 mm, d'une longueur maximale de 3 m.

Il ne doit pas y avoir d'étranglement ou de rétrécissement de la section de passage.

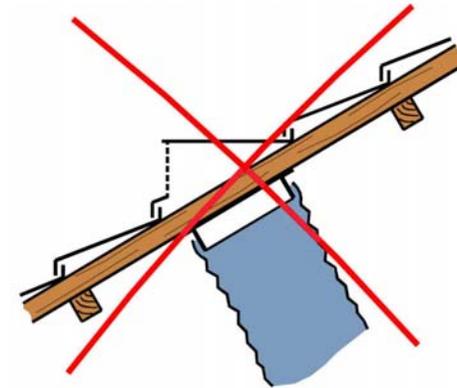
La sortie de toiture peut être soit :

- un débouché en toiture fourni par le fabricant du kit.
- un conduit maçonné.

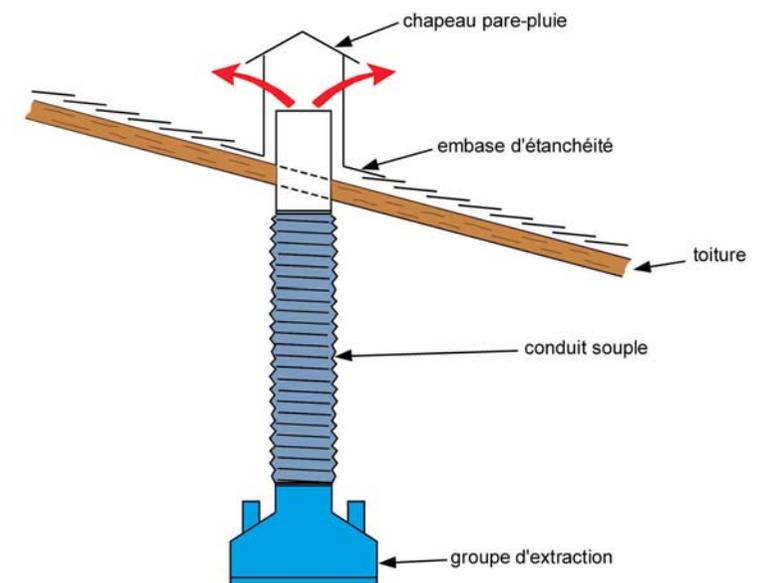
Il faut éviter les erreurs usuelles :

- utiliser les tuiles chatières pour l'évacuation.
- utiliser des champignons de ventilation naturelle ou des grilles à auvents dont la perte de charge est trop élevée

SORTIES DE TOITURES



Déconseillé



Conseillé

DIMENSIONNER UNE VMC

AUTOREGLABLE

ETAPE 1 CALCUL DES DEBITS D'EXTRACTION REGLEMENTAIRES

Les exigences de débit sont fixées par l'arrêté du 24 mars 1982 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983.

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m ³ /h					
	Débit mini pour l'ensemble du logement	Cuisine (*)	Salle de bains ou de douches (**)	Autre salle d'eau	WC	
					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

(*) débit minimal / débit nominal

(**) commune ou non avec un cabinet d'aisances

EXEMPLE

Maison individuelle de 4 pièces principales (1 séjour et 3 chambres) avec cuisine, salle de bains et WC individuel

débit minimal **90 m³/h**

débit nominal 120 m³/h en cuisine
30 m³/h en salle de bains
30 m³/h en WC

soit au total **180 m³/h**

SIMPLE FLUX

ETAPE 2 CHOIX DU KIT D'EXTRACTION

Les fabricants commercialisent des kits de VMC simple flux composés du groupe d'extraction et de ses accessoires.

Ils fournissent dans des tableaux les caractéristiques de débits en fonction du nombre de sanitaires.

Débits d'extraction (m ³ /h)	Régime minimal			Régime nominal		
	2 sanitaires	3 sanitaires	4 sanitaires	2 sanitaires	3 sanitaires	4 sanitaires
Cuisine	1 x 45	1 x 45	1 x 45	135	135	135
Sanitaires	2 x 30	3 x 30	3 x 30 1 x 15	2 x 30	3 x 30	3 x 30 1 x 15
Total (m ³ /h)	105	135	150	195	225	240

(Extrait d'un document ALDES)

EXEMPLE

Maison individuelle de 4 pièces principales avec cuisine, salle de bains et WC individuel

Le kit d'extraction choisi pour 2 sanitaires présente les caractéristiques de débit suivantes :

débit minimal extrait **105 m³/h**
débit nominal extrait **195 m³/h**

DIMENSIONNER UNE

ETAPE 3 CHOIX DES ENTREES D'AIR

La somme des modules des entrées d'air installées additionnée à la perméabilité du logement doit être supérieure ou égale au débit maximal extrait.

La perméabilité du logement (débit de fuite) est donnée dans le DTU 68.1 selon le nombre de pièces :

Nombre de pièces de la maison individuelle	Débit de fuite en m ³ /h
1	30
2	45
3	60
4	75
5	90
6	105
7	120

EXEMPLE

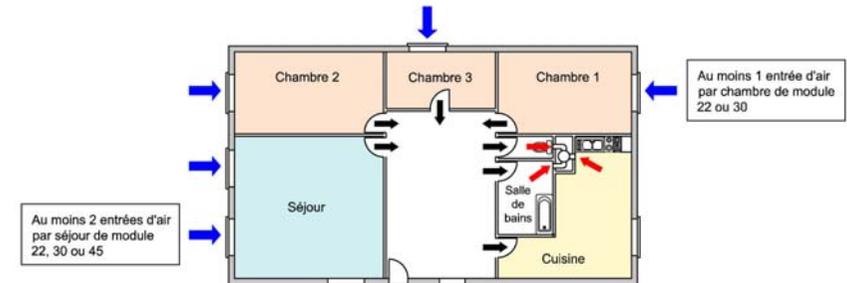
Maison individuelle de 4 pièces comportant 1 séjour et 3 chambres

débit de fuite du logement 75 m³/h

débit d'air maximal extrait 195 m³/h
(voir page 33)

Les entrées d'air doivent être choisies pour assurer un débit supérieur à 195 - 75 soit 120 m³/h.

VMC SIMPLE FLUX



EXEMPLE

Le débit d'air minimal à introduire (120 m³/h) est réparti de la manière suivante :

- séjour
2 entrées d'air de module 30 2 x 30 m³/h
- par chambre
1 entrée d'air de module 22 3 x 22 m³/h

La somme des modules des entrées d'air est de 126 m³/h.

Le choix des entrées d'air est donc correct (la somme des modules est supérieure à 120 m³/h).

DIMENSIONNER UNE

HYGROREGLABLE DE TYPE A

ETAPE 1 CALCUL DES DEBITS D'EXTRACTION REGLEMENTAIRES

Les exigences de débit sont fixées par l'arrêté du 24 mars 1982 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983.

Dans le cas d'une **VMC hygro réglable**, le débit total minimal extrait pour l'ensemble du logement est réduit.

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m ³ /h					
	Débit mini pour l'ensemble du logement	Cuisine (*)	Salle de bains ou de douches (**)	Autre salle d'eau	WC	
					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

(*) débit minimal / débit nominal

(**) commune ou non avec un cabinet d'aisances

EXEMPLE

Maison individuelle de 4 pièces principales (1 séjour et 3 chambres) avec cuisine, salle de bains et WC individuel

débit minimal	20 m³/h
débit nominal	120 m ³ /h en cuisine 30 m ³ /h en salle de bains 30 m ³ /h en WC
soit au total	180 m³/h

VMC SIMPLE FLUX

ETAPE 2 CHOIX DU KIT D'EXTRACTION

Les fabricants commercialisent des kits de VMC simple flux hygro réglable composés du groupe d'extraction, des bouches d'extraction hygro réglables et de ses accessoires.

Ils fournissent dans des tableaux les caractéristiques de débits extraits dans les pièces de service.

Nbre de pièces principales	Bouches d'extraction (m ³ /h)			
	Cuisine	Salle de bain	WC	Autre salle d'eau
3	10/45/105	5/40	5/30	--
4	10/45/135	5/40	5/30	--
5	45/145	5/40	5/30	--
5	45/145	5/40	5/30	5/40
6	45/145	5/40	30 Autoréglable*	5/40
7	45/145	5/40	30 Autoréglable*	5/40

*Si WC multiples = 15 autoréglable
(Extrait d'un document ELGE)

EXEMPLE

Maison individuelle de 4 pièces principales (1 séjour et 3 chambres) avec cuisine, salle de bains et WC individuel

Le kit d'extraction hygro réglable choisi présente les caractéristiques de débit suivantes :

- en cuisine, bouche hygro réglable modulant de 10 à 45 m³/h avec débit maxi de 135 m³/h
- en salle de bain, bouche hygro réglable modulant de 5 à 40 m³/h
- en WC, bouche hygro réglable modulant de 5 à 30 m³/h

soit	débit minimal extrait	20 m³/h
	débit nominal extrait	205 m³/h

DIMENSIONNER UNE

ETAPE 3 CHOIX DES ENTREES D'AIR

Rappelons qu'en VMC simple flux hygroréglable de type A, les entrées d'air sont autoréglables.

La somme des modules des entrées d'air installées additionnée à la perméabilité du logement doit être supérieure ou égale au débit maximal extrait.

La perméabilité du logement (débit de fuite) est donnée dans le DTU 68.1 selon le nombre de pièces :

Nombre de pièces de la maison individuelle	Débit de fuite en m ³ /h
1	30
2	45
3	60
4	75
5	90
6	105
7	120

EXEMPLE

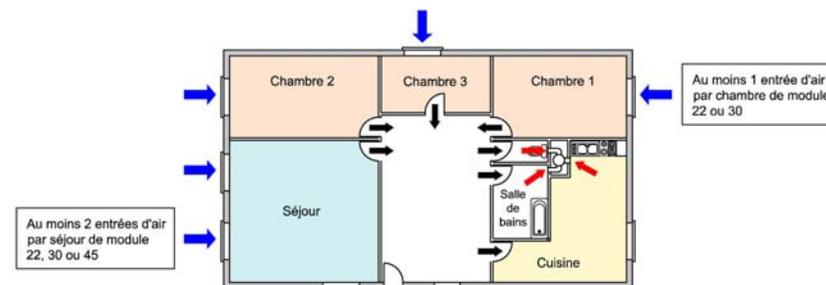
Maison individuelle de 4 pièces comportant 1 séjour et 3 chambres

débit de fuite du logement 75 m³/h

débit d'air maximal extrait 205 m³/h
(voir page 37)

Les entrées d'air doivent être choisies pour assurer un débit supérieur à 205 - 75 soit 130 m³/h.

VMC SIMPLE FLUX



EXEMPLE

Le débit d'air minimal à introduire (130 m³/h) est réparti de la manière suivante :

- **séjour**
2 entrées d'air de module 30 2 x 30 m³/h
- **chambres**
1 entrée d'air de module 30 dans la plus grande chambre 1 x 30 m³/h
1 entrée d'air de module 22 dans les deux autres chambres 2 x 22 m³/h

La somme des modules des entrées d'air est de 134 m³/h.

Le choix des entrées d'air est donc correct (la somme des modules est supérieure à 130 m³/h).

DIMENSIONNER UNE

ETAPE 1 CALCUL DES DEBITS D'EXTRACTION REGLEMENTAIRES

Les exigences de débit sont fixées par l'arrêté du 24 mars 1982 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983.

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m ³ /h					
	Débit mini pour l'ensemble du logement	Cuisine (*)	Salle de bains ou de douches (**)	Autre salle d'eau	WC	
					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

(*) débit minimal / débit nominal

(**) commune ou non avec un cabinet d'aisances

EXEMPLE

Maison individuelle de 4 pièces principales (1 séjour et 3 chambres) avec cuisine, salle de bains et WC individuel

débit minimal **90 m³/h**

débit nominal
 120 m³/h en cuisine
 30 m³/h en salle de bains
 30 m³/h en WC
 soit au total **180 m³/h**

VMC DOUBLE FLUX

ETAPE 2 CHOIX DU KIT

Les fabricants commercialisent des kits de VMC double flux composés d'un groupe d'insufflation/extraction, d'un récupérateur de chaleur et d'accessoires.

Ils fournissent dans des tableaux les caractéristiques de débits en fonction du nombre de sanitaires et de pièces principales.

Débits de soufflage et d'extraction (m ³ /h)	Régime minimal			Régime nominal		
	5 s 7 pp	4 s 5 pp	3 s 4 pp	5 s 7 pp	4 s 5 pp	3 s 4 pp
	Cuisine	45	45	45	135	135
Sanitaires	2 x 30 3 x 15	2 x 30 2 x 15	2 x 30 1 x 15	2 x 30 3 x 15	2 x 30 2 x 15	2 x 30 1 x 15
Extraction Total	150	135	120	240	225	195
Séjour	3 x 25	2 x 25	2 x 25	3 x 50	2 x 50	2 x 50
Chambres	6x 25	4 x 25	3 x 25	6x 25	4 x 25	3 x 25
Insufflation Total (m ³ /h)	225	150	125	300	200	175

(Extrait d'un document ALDES)

EXEMPLE

Maison individuelle de 4 pièces principales (1 séjour et 3 chambres) avec cuisine, salle de bains et WC individuel

Le matériel choisi pour 3 sanitaires et 4 pièces principales présente les caractéristiques de débit suivantes :

débits **minimaux** insufflés et extraits **120 m³/h**
 débits **nominaux** insufflés et extraits **195 m³/h**

METTRE AU POINT

La mise au point consiste principalement à : **vérifier, mettre en marche, mesurer, régler.**

Ces opérations sont effectuées pour que l'installation atteigne les performances attendues et assurent le meilleur confort des usagers. Il s'agit aussi de s'assurer que l'on remette au client une installation en parfait état de fonctionnement.

Une installation ne peut donc pas présenter un niveau de qualité suffisant si cette étape, essentielle, n'est pas menée avec soin par des techniciens compétents.

Une mise au point incomplète ou menée sans le plus grand soin conduit à un inconfort latent des usagers. Si ces vérifications n'ont pas été effectuées initialement, elles ne le seront pas ultérieurement, à quelques exceptions près.

Les principaux points à vérifier sont :

- **le dimensionnement et l'installation des entrées d'air, passages de transit et bouches d'extraction.**
- **le bon fonctionnement du ventilateur et ses connexions électriques,**
- **l'absence de bruits et de vibrations du caisson de ventilation en combles,**
- **la mise en place des conduits et le raccordement à la sortie toiture.**

Bouches de soufflage

- vérifier la présence de bouches de soufflage dans les pièces principales.
- vérifier l'accessibilité des bouches de soufflage et la possibilité de les démonter.
- vérifier l'absence d'obstacle à moins d'un mètre de la bouche.

L'INSTALLATION

Entrées d'air

- s'assurer la présence d'au moins une entrée d'air dans chaque pièce principale.
- dans le cas d'un système de VMC simple flux hygro-réglable de type A, s'assurer que les entrées d'air soient bien autoréglables. Pour un système de type B, s'assurer que les entrées d'air soient bien hygro-réglables.
- dans chaque pièce principale, s'assurer que les entrées d'air se trouvent à au moins 1,80 m de hauteur.
- s'assurer que les entrées d'air ont bien leur déflecteur intérieur orienté vers le haut et que l'auvent se trouve à l'extérieur orienté vers le bas.
- noter le module de chaque entrée d'air (indiqué sur chaque élément) et calculer la somme pour tout le logement.
- vérifier que cette somme est correcte (par rapport au dimensionnement effectué).
- s'assurer de l'absence de grille anti-insecte dans les entrées d'air en zone urbaine.

Passages de transit

Dans le cas d'un passage d'air en partie basse de la porte, mesurer la hauteur entre la porte et le sol fini et vérifier qu'elle est suffisante (à 2 mm près).

METTRE AU POINT

Bouches d'extraction

- vérifier de la présence d'une bouche d'extraction dans les pièces de service.
- s'assurer que les bouches d'extraction sont d'un type adapté au système de VMC installé (bouche fixe, hygroréglable).
- noter le ou les débits nominaux de chaque bouche d'extraction (inscrits sur la bouche) et s'assurer que les débits nominaux portés sur celles-ci sont suffisants pour la pièce de service considérée en fonction du nombre de pièces principales du logement.
- sommer les débits minimaux de toutes les bouches d'extraction et vérifier que cette somme est correcte (par rapport au dimensionnement effectué).
- s'assurer que les bouches d'extraction sont accessibles et facilement démontables, vérifier la présence d'un joint s'il est nécessaire.
- aux bouches d'extraction modulables, s'assurer que la commande du débit de base au débit de pointe fonctionne.
- vérifier l'extraction de l'air aux bouches d'extraction. Pour cela, l'installation de ventilation doit être préalablement en état de marche.
- pour le système de ventilation hygroréglable, le débit étant fonction de l'humidité, il est difficile de contrôler le bon fonctionnement de l'installation. Il doit être compris à l'intérieur de la plage de débit donné par le constructeur de la bouche.

L'INSTALLATION

VERIFICATION DES DEBITS D'EXTRACTION AUX BOUCHES

Visuelles et qualitatives

Au moyen d'une feuille de papier fin qui doit rester collée sous l'effet de l'aspiration.

Quantitatives

Les mesures de débit extrait aux bouches sont réalisées successivement en deux phases :

1^{ère} phase : l'installation est au débit maximal (la bouche de cuisine est réglée au débit maximum)

2^{ème} phase : l'installation est au débit minimal (la bouche de cuisine est réglée au débit minimum)

La vérification se fait directement au moyen d'un débitmètre (anémomètre monté sur un cône de mesure).

Les valeurs mesurées de débit doivent être comprises entre -10% et +40% du débit nominal de la bouche.



Mesure de débits au bouches par cône de mesures et anémomètre

METTRE EN MAIN L'INSTALLATION

La mise en main de l'installation au client consiste à lui transmettre les bonnes indications afin qu'il puisse en faire la meilleure utilisation pour satisfaire son confort.

La mise en main débute par une description technique et une explication du fonctionnement de l'installation de VMC : entrées d'air, bouches d'extraction, groupe d'extraction.

La présentation doit insister sur les objectifs de la ventilation et son caractère **permanent** au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées.

Les messages à faire passer à l'utilisateur :

- **ne pas obstruer les entrées d'air,**
- **ne jamais arrêter la VMC au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées.**
- **nettoyer régulièrement les entrées d'air et les bouches,**
- **faire assurer la maintenance périodiquement,...**

Il y va de la qualité de l'air intérieur et de la conservation du bâti.

Expliquer à l'utilisateur les actions possibles : mise en vitesse supérieure,...

La mise en main doit être finalisée par la remise au client des notices des matériels installés : entrées d'air, bouches d'extraction, groupe d'extraction,...



ASSURER LA MAINTENANCE

La maintenance des installations est une nécessité pour assurer le confort et prévenir les dysfonctionnements.

Les opérations de maintenance sur une installation de VMC individuelle sont limitées et reposent sur :

- **le dépoussiérage du groupe d'extraction,**
- **le resserrage des connexions électriques,**
- **la vérification de l'absence de condensation dans les conduits,**
- **la vérification de l'absence de transmission de bruits,**
- **la vérification de l'état interne du conduit.**

Nota : On peut être amenée à remplacer les conduits en combles lorsqu'ils présentent un état d'encrassement important.

Pour éviter le remplacement des conduits, il est conseillé de :

- **dépoussiérer les entrées d'air après les avoir démontées (environ une fois par an),**
- **nettoyer à l'eau savonneuse les bouches d'extraction :**
 - une fois par trimestre pour les bouches de la cuisine (un produit dégraissant est nécessaire)
 - deux fois par an pour les bouches des sanitaires.
- **remplacer les piles de certains modèles de bouches.**

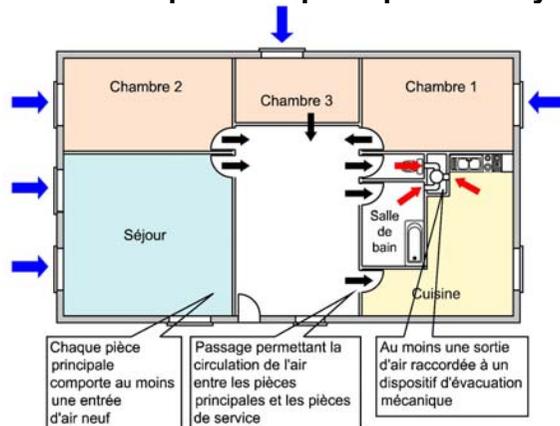
Remarque : Pour les bouches d'extraction autoréglables, obturer l'orifice de la membrane afin de ne pas y introduire d'eau.

CE QUE DIT

PRINCIPES DE LA VENTILATION DANS L'HABITAT

La ventilation dans l'habitat est réglementée par l'arrêté du 24 mars 1982 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983.

- **L'aération doit être générale et permanente dans l'ensemble du logement au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées.**
- **Le système de ventilation doit comporter des entrées d'air dans les pièces principales et des sorties d'air dans les pièces de service.**
- **L'air doit pouvoir circuler librement des pièces principales vers les pièces de service : le système de ventilation doit respecter le principe du balayage de l'air.**



LA REGLEMENTATION

LES EXIGENCES DE DEBITS

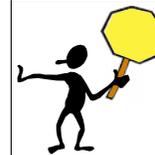
Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m ³ /h					
	Débit mini pour l'ensemble du logement	Cuisine (*)	Salle de bains ou de douches (**)	Autre salle d'eau	WC	
					Unique	Multiple
1	35	20/75	15	15	15	15
2	60	30/90	15	15	15	15
3	75	45/105	30	15	15	15
4	90	45/120	30	15	30	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

(*) débit minimal / débit nominal

(**) commune ou non avec un cabinet d'aisances

Dans le cas d'une **ventilation mécanique de type hygroréglable** qui module automatiquement le renouvellement d'air du logement, les valeurs de débit total minimal extrait peuvent être limitées aux valeurs suivantes :

	Nombre de pièces principales						
	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal (m ³ /h)	10	10	15	20	25	30	35



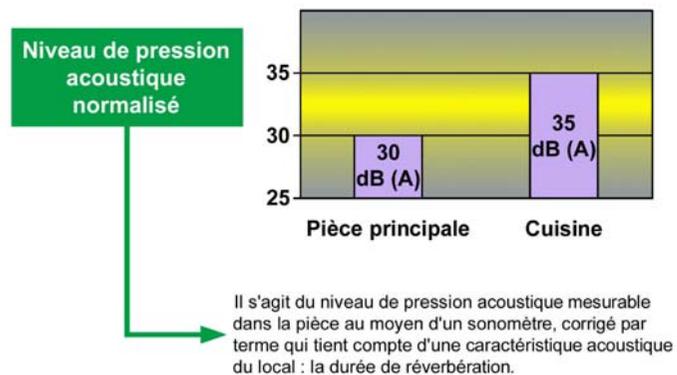
Aucun dispositif mécanique individuel, tel qu'une **hotte de cuisine** équipée d'un ventilateur, ne peut être raccordé à une installation de sortie d'air, qu'elle soit **mécanique** ou à **tirage naturel**.

CE QUE DIT

REGLEMENTATION ACOUSTIQUE

L'arrêté du 30 juin 1999 indique les valeurs de niveau de pression acoustique à ne pas dépasser pour les bruits engendrés par les équipements dans les bâtiments neufs d'habitation.

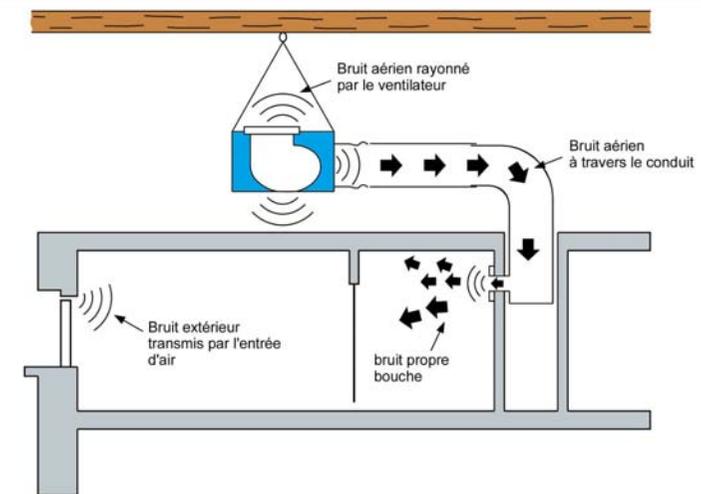
Pour les installations de ventilation :



Ces valeurs correspondent au bruit de l'ensemble de l'installation y compris les bouches d'extraction en position débit minimal.

LA REGLEMENTATION

En maison individuelle, le groupe d'extraction et les composants associés sont normalement étudiés et dimensionnés pour satisfaire la réglementation acoustique. Cependant il est préférable d'installer le groupe au-dessus d'une pièce de service (cuisine, salle d'eau, cabinet d'aisance) afin de limiter les risques de nuisances.



REGLEMENTATION THERMIQUE 2000

Selon l'arrêté du 29 novembre 2000, il est obligatoire d'isoler les conduits en comble non chauffé pour un système double flux.

L'isolant est disposé après le dispositif de récupération de chaleur (réseau de soufflage).

LES REGLES

DTU 68.1 (XP P 50-410)

Règles de conception et de dimensionnement des installations de VMC

Ce document fournit les règles de conception, de dimensionnement, de calcul des pertes de charges des principaux organes d'installations de ventilation tels que :

- **les entrées d'air**
- **les bouches d'extraction**
- **les extracteurs**
- **les passages de transit**
- **les conduits**
- **les organes d'équilibrage**
- **les organes de sécurité (clapets coupe-feu)**

Les installations de ventilation sont conçues et dimensionnées de façon à assurer les débits réglementaires dans les conditions exigées par le règlement acoustique.

DE L'ART

DTU 68.2 (NF P 50-411)

Exécution des installations de VMC

Ce document définit les prescriptions relatives à la mise en œuvre des installations de VMC et de VMC-Gaz en habitat individuel ou collectif.

Parmi ses principales dispositions, on relèvera particulièrement les points suivants :

- étanchéité à l'air des réseaux (les prescriptions portent, pour l'essentiel, sur l'emboîtement des conduits et sur les matériaux d'étanchéité).
- protections acoustiques (on précise notamment les conditions de traversée des planchers par les conduits verticaux, ainsi que les modes de fixation de l'extracteur).

Les DTU 68.1 (XP P 50-410) et 68.2 (NF P 50-411) sont disponibles auprès de l'AFNOR.

Association Française de Normalisation
11, Avenue de Pressensé
93 571 S^t Denis La Plaine CEDEX

Tél. : 01 41 62 80 00
Site Internet : www.afnor.fr

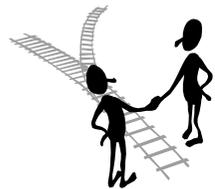
POUR EN

VMC ET CHAUDIERES RACCORDEES

Dans les logements disposant d'une ventilation **générale et permanente**, qu'elle soit à tirage naturel ou à extraction mécanique, les débits de ventilation doivent être compatibles avec les débits d'alimentation en air nécessaires au bon fonctionnement des appareils de combustion (arrêté du 2 août 1977 modifié; article 15-II-A-1°).



Un appareil raccordé à un conduit de fumée à tirage naturel ne peut pas être installé dans un local ventilé mécaniquement (risque d'inversion de tirage).



Un logement ventilé naturellement ou mécaniquement, peut contenir un unique appareil à gaz non raccordé (**appareil de cuisson** par exemple). Mais il doit vérifier la relation :

$$M \geq 90$$

avec : **M** = Somme des modules des entrées d'air

SAVOIR PLUS

METHODE DE VERIFICATION DES DEBITS D'AIR COMBURANT EN TIRAGE NATUREL

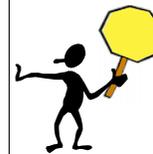
Pour assurer un apport d'air comburant nécessaire au **bon fonctionnement d'un appareil à gaz raccordé**, la somme des modules d'entrées d'air doit vérifier la relation :

$$M \geq 6,2 \times Pu$$

Avec : **M** : Somme des modules des entrées d'air

Pu : Somme des puissances utiles maximales des appareils à gaz raccordés

VMC ET FOYERS OUVERTS



Les **foyers ouverts** doivent être alimentés par une **amenée d'air indépendante et complémentaire** des amenées d'air réglementaires, permettant une alimentation suffisante en air comburant et évitant ainsi une inversion de tirage.

Les dispositions relatives à cette amenée d'air complémentaire sont précisées dans les normes : NF P 51-202 (référence DTU 24.2.1), NF P 51-203 (référence DTU 24.2.2), NF P 51-204-1 (référence DTU 24.2.3).

En résumé, pour un foyer ouvert alimenté au bois, la section complémentaire d'amenée d'air (qui peut être obturable) doit être **supérieure à 1/4 de la section du conduit de fumée** soit au minimum **2 dm²**.

QUELQUES DOCUMENTS UTILES

- **Ventilation : Conception et calcul des installations de ventilation des bâtiments et des ouvrages**
Guide AICVF n° 5 – 1992
- **MAP aéraulique : Mise au point des installations aérauliques**
Guide AICVF n° 8 – 1995 - ACR, R. CYSSAU, COSTIC
- **Règles d'installation des appareils à gaz dans les cuisines**
Bâtiments d'habitation – CeGIBAT – Mars 1999
- **RETA REGLEMENTATION – Ventilation / Chauffage**
COSTIC – Décembre 2000

En vente à la SEDIT
Domaine de St Paul – 102, route de Limours
78471 St Rémy-lès-Chevreuse
Tél. : 01 30 85 20 10 – Fax : 01 30 85 20 38
E-mail : contact@costic.com

- **Guide de réception d'une installation de VMC**
UNICLIMA – Octobre 1997

En vente aux éditions SEPAR
92038 Paris la Défense Cedex
Tél. : 01 47 17 62 92 – Fax : 01 47 17 64 27
E-mail : uniclima@uniclima.org

QUELQUES ADRESSES UTILES

AICVF - 66 rue de Rome - 75008 Paris
Tel : 01.53.04.36.10 - Fax : 01.42.94.04.54
Web : <http://www.aicvf.org/>

FFIE - 5 rue Hamelin -75 116 Paris
Tel : 01.44.05.84.00 - Fax : 01.44.05.84.05
Web : <http://www.ffie.fr/>

FFB-UCF - 9 rue La Perouse - 75 784 Paris Cedex 16
Tel : 01.40.69.52.94 - Fax : 01.40.70.95.29
Web : <http://www.ucf.fr/>

PROMOTELEC - Espace elec-cnit
2 place de la Défense - BP 9 - 92053 Paris la Défense
Tel : 01.41.26.56.60 - Fax : 01.41.26.56.79
Web : <http://www.espace-elec.com/promotelec>

UNICLIMA – 92038 Paris la Défense Cedex
Tel : 01.47.17.62.92 - Fax : 01.47.17.64.27
Web : <http://www.uniclima.org/>

COSTIC - Domaine de St Paul – 102, route de Limours-
78471 St Rémy Les Chevreuse
Tel : 01.30.85.20.10 - Fax : 01.30.85.20.38
Web : <http://www.costic.com/>

Ce document résulte de la collaboration entre Electricité de France (EDF) et la Fédération Française du Bâtiment (FFB).

Il a été rédigé par Tony ROBITAILLE avec l'aide de Marie-Hélène HUZE et Patrice IBARCQ (COSTIC) et la participation d'un groupe de travail composé de représentants :

d'Electricité de France (EDF)
de la Fédération Française du Bâtiment (FFB)
de l'Union Climatique de France (UCF-FFB)
de la Fédération Française des installateurs électriciens (FFIE)



FFIE

FÉDÉRATION FRANÇAISE DES
INSTALLATEURS ÉLECTRICIENS

