



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

GUIDE

VENTILATION HYBRIDE

CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT, INSTALLATION ET MISE
EN SERVICE, ENTRETIEN ET MAINTENANCE

MARS 2015

RENOVATION

ÉDITO

Le Grenelle Environnement a fixé pour les bâtiments neufs et existants des objectifs ambitieux en matière d'économie et de production d'énergie. Le secteur du bâtiment est engagé dans une mutation de très grande ampleur qui l'oblige à une qualité de réalisation fondée sur de nouvelles règles de construction.

Le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a pour mission, à la demande des Pouvoirs Publics, d'accompagner les quelque 370 000 entreprises et artisans du secteur du bâtiment et l'ensemble des acteurs de la filière dans la réalisation de ces objectifs.

Sous l'impulsion de la CAPEB et de la FFB, de l'AQC, de la COPREC Construction et du CSTB, les acteurs de la construction se sont rassemblés pour définir collectivement ce programme. Financé dans le cadre du dispositif des certificats d'économies d'énergie grâce à des contributions importantes d'EDF (15 millions d'euros) et de GDF SUEZ (5 millions d'euros), ce programme vise, en particulier, à mettre à jour les règles de l'art en vigueur aujourd'hui et à en proposer de nouvelles, notamment pour ce qui concerne les travaux de rénovation. Ces nouveaux textes de référence destinés à alimenter le processus normatif classique seront opérationnels et reconnus par les assureurs dès leur approbation ; ils serviront aussi à l'établissement de manuels de formation.

Le succès du programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » repose sur un vaste effort de formation initiale et continue afin de renforcer la compétence des entreprises et artisans sur ces nouvelles techniques et ces nouvelles façons de faire. Dotées des outils nécessaires, les organisations professionnelles auront à cœur d'aider et d'inciter à la formation de tous.

Les professionnels ont besoin rapidement de ces outils et « règles du jeu » pour « réussir » le Grenelle Environnement.

Alain MAUGARD

Président du Comité de pilotage du Programme
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »
Président de QUALIBAT



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS
« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

AVANT-PROPOS

Afin de répondre au besoin d'accompagnement des professionnels du bâtiment pour atteindre les objectifs ambitieux du Grenelle Environnement, le programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » a prévu d'élaborer les documents suivants :

Les **Recommandations Professionnelles** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents techniques de référence, préfigurant un avant-projet NF DTU, sur une solution technique clé améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur vocation est d'alimenter soit la révision d'un NF DTU aujourd'hui en vigueur, soit la rédaction d'un nouveau NF DTU. Ces nouveaux textes de référence seront reconnus par les assureurs dès leur approbation.

Les **Guides** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents techniques sur une solution technique innovante améliorant les performances énergétiques des bâtiments. Leur objectif est de donner aux professionnels de la filière les règles à suivre pour assurer une bonne conception, ainsi qu'une bonne mise en œuvre et réaliser une maintenance de la solution technique considérée. Ils présentent les conditions techniques minimales à respecter.

Les **Calepins de chantier** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des mémentos destinés aux personnels de chantier, qui illustrent les bonnes pratiques d'exécution et les dispositions essentielles des Recommandations Professionnelles et des Guides « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 ».

Les **Rapports** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » présentent les résultats soit d'une étude conduite dans le cadre du programme, soit d'essais réalisés pour mener à bien la rédaction de Recommandations Professionnelles ou de Guides.

Les **Recommandations Pédagogiques** « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont des documents destinés à alimenter la révision des référentiels de formation continue et initiale. Elles se basent sur les éléments nouveaux et/ou essentiels contenus dans les Recommandations Professionnelles ou Guides produits par le programme.

L'ensemble des productions du programme d'accompagnement des professionnels « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » est mis gratuitement à disposition des acteurs de la filière sur le site Internet du programme : <http://www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr>



Sommaire

1 - Domaine d'application	7
2 - Références	9
2.1. • Références réglementaires	9
2.2. • Références normatives	10
2.3. • Autres documents	11
3 - Les différents systèmes de ventilation hybride ...	12
3.1. • Description de la ventilation hybride	12
3.2. • Différentes technologies de ventilation hybride	13
3.2.1. • Extracteur hybride à assistance non permanente	13
3.2.2. • Extracteur hybride à assistance permanente	14
3.2.3. • Système à induction d'air	15
4 - Les textes réglementaires	16
4.1. • Sanitaire	16
4.2. • Acoustique	17
4.3. • Thermique	19
4.4. • Sécurité incendie	20
5 - Étude de faisabilité pour l'installation d'une ventilation hybride	21
5.1. • Le diagnostic du bâtiment et de son environnement	21
5.1.1. • Diagnostic du bâtiment	21
5.1.2. • Diagnostic de l'environnement extérieur	23
5.2. • Le diagnostic de la ventilation	24
5.2.1. • Absence de ventilation	24
5.2.2. • Présence de conduits verticaux (conduits de ventilation naturelle, conduits de fumée)	24
6 - Opérations à mener avant réutilisation de conduits existants	25
6.1. • Identification des conduits	26
6.2. • Contrôle de la vacuité et état visuel des conduits	26
6.3. • Nettoyage des conduits	27
6.4. • Contrôle de l'étanchéité des conduits	28
7 - Conception et dimensionnement des composants	29
7.1. • Les entrées d'air	29
7.1.1. • Les différents types d'entrées d'air	29
7.1.2. • Le dimensionnement des entrées d'air	31



7.2. • Les passages de transit.....	32
7.3. • Les bouches d'extraction	32
7.3.1. • Définition	32
7.3.2. • Le dimensionnement des bouches d'extraction.....	33
7.4. • Les conduits horizontaux en logement.....	34
7.5. • Les conduits verticaux.....	35
8 - Dimensionnement des extracteurs	36
8.1. • Démarche de dimensionnement.....	36
8.2. • Détermination des débits	36
8.2.1. • Calcul du foisonnement.....	37
8.2.2. • Calcul des fuites du réseau	38
8.2.3. • Exemple numérique	38
8.3. • Calcul des pertes de charge	39
8.4. • Choix de l'extracteur.....	41
8.4.1. • Caractéristiques d'un extracteur.....	41
8.4.2. • Exemple numérique	41
8.5. • Vérification du fonctionnement en mode naturel et choix des paramètres de commutation.....	43
9 - Installation	44
9.1. • Les entrées d'air	44
9.2. • Les passages de transit	46
9.3. • Les bouches d'extraction.....	47
9.4. • Les conduits horizontaux en logement.....	48
9.5. • Le débouché du conduit en toiture.....	49
9.6. • L'extracteur et la pièce de liaison.....	49
9.7. • Le système à induction d'air.....	50
9.8. • Le système de régulation	52
10 - Mise en service et mise en main.....	53
11 - Entretien et maintenance.....	54
11.1. • Nécessité de réaliser l'entretien d'une ventilation hybride.....	54
11.2. • Le diagnostic de l'installation	55
11.2.1. • Regroupement des documents techniques	55
11.2.2. • Repérage visuel de l'installation	55
11.3. • Les entrées d'air.....	56
11.4. • Les bouches d'extraction.....	56
11.5. • Les conduits horizontaux en logement.....	57
11.6. • Les conduits extérieurs au logement.....	57
11.6.1. • Contrôle de la vacuité et état visuel des conduits.....	57
11.6.2. • Nettoyage des conduits	58
11.6.3. • Contrôle du nettoyage et rapport d'intervention	58
11.7. • L'extracteur	59
11.8. • Le système à induction d'air	59
11.9. • Le système de régulation	60
12 - Annexes.....	61
ANNEXE 1 : TYPOLOGIE NON EXHAUSTIVE DES CONDUITS VERTICAUX RENCONTRÉS EN HABITAT COLLECTIF JUSQUE DANS LES ANNÉES 70.....	62
ANNEXE 2 : EXEMPLE DE FICHE D'AUTOCONTROLE DE FIN DE CHANTIER	66
ANNEXE 3 : EXEMPLE DE LIVRET D'ENTRETIEN	68



Domaine d'application

1



Ce guide concerne les systèmes de ventilation hybride mis en œuvre en habitat collectif existant dans le cadre de travaux de rénovation. Il s'applique aux travaux non soumis à l'arrêté du 24 mars 1982 modifié.

Le présent document traite du système de ventilation hybride dans son ensemble, c'est-à-dire des extracteurs, des bouches d'extraction d'air, des conduits intérieurs horizontaux de raccordement des bouches d'extraction, des passages de transit et des entrées d'air. Ce guide s'applique uniquement aux travaux exécutés dans des bâtiments d'habitation collective (en excluant les Immeubles de Grande Hauteur) équipés de conduits de fumée et/ou de ventilation naturelle, individuels ou collectifs de type shunt. La création de conduits verticaux reliant les bouches d'extraction à l'extracteur n'est pas traitée dans ce document.

Pour l'ensemble des éléments de ventilation hybride, le guide fournit les prescriptions relatives à :

- la conception et au dimensionnement ;
- l'installation et la mise en service ;
- l'entretien et la maintenance.

Le guide s'applique aux systèmes de ventilation hybride assurant uniquement la fonction ventilation. Le raccordement des appareils à gaz au conduit de ventilation n'est pas visé dans ce document. Par ailleurs, ce document ne traite pas de la présence d'appareils à gaz non raccordés.

Commentaire

Il est fait référence dans ce guide à des textes relatifs aux travaux de fumisterie qui, par défaut, peuvent être considérés pour le traitement des conduits de ventilation. Pour rappel, un conduit de fumée peut être réutilisé pour assurer la ventilation s'il respecte certaines conditions.

Le guide s'applique dans les cas où l'installation de ventilation coexiste avec :

- tout type d'appareil à circuit de combustion étanche ;
- tout type d'appareil à combustion installé dans un local spécifique.

Ce guide ne s'applique pas aux systèmes de ventilation hybride hygroréglables. Ceux-ci sont visés par des Avis Techniques auxquels il convient de se référer.



Références

2



2.1. • *Références réglementaires*

- Arrêté du 14 novembre 1958 relatif à l'aération des logements
- Arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumées desservant les logements
- Arrêté du 22 octobre 1969 relatif à l'aération des logements
- Circulaire du 9 août 1978 modifiée relative à la révision du Règlement Sanitaire Départemental Type (RSDT)
- Arrêté du 24 mars 1982 modifié relatif aux dispositions relatives à l'aération des logements
- Circulaire du 13 décembre 1982 relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants
- Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de santé publique
- Arrêté du 3 mai 2007 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants
- Arrêté du 13 juin 2008 relatif à la performance énergétique des bâtiments existants de surface supérieure à 1000 mètres carrés, lorsqu'ils font l'objet de travaux de rénovation importants
- Code du Travail, Quatrième partie, Livre IV, Titre I^{er}, Chapitre II, Section 3 « Risques d'exposition à l'amiante » (articles R. 4412-94 à R. 4412-148)





2.2. • *Références normatives*

- NF DTU 68.3 P1-1-1, Installations de ventilation mécanique – Partie 1-1-1 Règles générales de calcul, dimensionnement et mise en œuvre – Cahier des clauses techniques types
- NF DTU 68.3 P1-1-2, Installations de ventilation mécanique – Partie 1-1-2 Ventilation mécanique contrôlée autoréglable – Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre
- NF DTU 24.1 P1, Travaux de fumisterie – Systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou plusieurs appareils
- DTU 43.1, Etanchéité des toitures terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie
- NF C 15-100, Installations électriques à basse tension.
- NF E 51-732, Composants de ventilation mécanique contrôlée – Entrées d'air en façade – Caractéristiques et aptitude à la fonction
- NF EN 12599, Ventilation des bâtiments – Procédures d'essai et méthodes de mesure pour la réception des installations de conditionnement d'air et de ventilation
- NF EN 13141-1, Ventilation des bâtiments – Essais des performances des composants/produits pour la ventilation des logements – Partie 1 : Dispositifs de transfert d'air montés en extérieur et en intérieur
- NF EN 13141-2, Ventilation des bâtiments – Essais des performances des composants/produits pour la ventilation des logements – Partie 2 : Bouches d'air d'évacuation et d'alimentation
- NF EN 13141-4, Ventilation des bâtiments – Essais de performance des composants/produits pour la ventilation des logements – Partie 4 : Ventilateurs utilisés dans les systèmes de ventilation des logements
- NF EN 13141-5, Ventilation des bâtiments – Essais des performances des composants/produits pour la ventilation des logements – Partie 5 : Extracteurs statiques et dispositifs de sortie en toiture
- NF EN 15242, Ventilation des bâtiments – Méthodes de calcul pour la détermination des débits d'air dans les bâtiments y compris l'infiltration
- NF EN 15239, Ventilation des bâtiments – performance énergétique des bâtiments – Lignes directrices pour l'inspection des systèmes de ventilation
- NF E 51-766, Ventilation des bâtiments – Eléments de calcul complémentaires des débits des conduits collectifs shunt en ventilation naturelle

2.3. • *Autres documents*

- Exemples de solutions pour faciliter l'application du règlement de construction – Ventilation, Cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment – N°124, Cahier 1071, Novembre 1971
- Guide Bâtiment et Santé – Ventilation des bâtiments – Réhabilitation dans l'habitat collectif – CSTB – 2003
- Guide de la ventilation naturelle et hybride « VNHy »[®] – Habitat collectif et individuel – Conception, dimensionnement, mise en œuvre, maintenance – AVEMS – Décembre 2009



Les différents systèmes de ventilation hybride

3



3.1. • Description de la ventilation hybride

Un système de ventilation hybride est un système qui permet le renouvellement d'air du logement en exploitant au mieux les forces motrices naturelles et en les associant à une assistance mécanique très basse pression lorsque ces conditions naturelles sont insuffisantes.

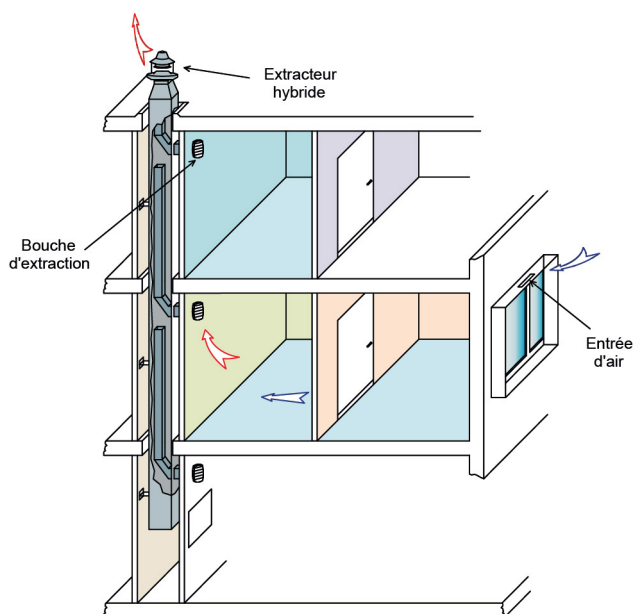
L'air neuf est amené dans les pièces principales (séjour, chambres), transite par les couloirs et est évacué au niveau de bouches d'extraction présentes dans les pièces de service (cuisine, WC, salle de bains...). Le rejet de l'air vicié vers l'extérieur du bâtiment est assuré par un extracteur hybride situé en débouché du conduit (Figure 1).

En mode naturel, les phénomènes permettant le renouvellement d'air sont l'action du vent et du tirage thermique.

En mode mécanique, un ventilateur permet de créer la dépression nécessaire à l'extraction des débits. Cette assistance mécanique (pouvant être non permanente) est pilotée par un système de contrôle asservi :

- aux conditions extérieures (température extérieure, avec vitesse de vent en complément éventuel) ;
- à une horloge (facultatif).

La dépression, de l'ordre de quelques dizaines de Pascal, a l'avantage d'être compatible avec les dépressions supportées par les conduits existants de ventilation naturelle. Ainsi, un système de ventilation hybride permet, après vérification du bon état général des conduits, de réutiliser en l'état les conduits existants maçonnés.



▲ Figure 1 : Exemple d'une installation de ventilation hybride en habitat collectif

3.2. • Différentes technologies de ventilation hybride

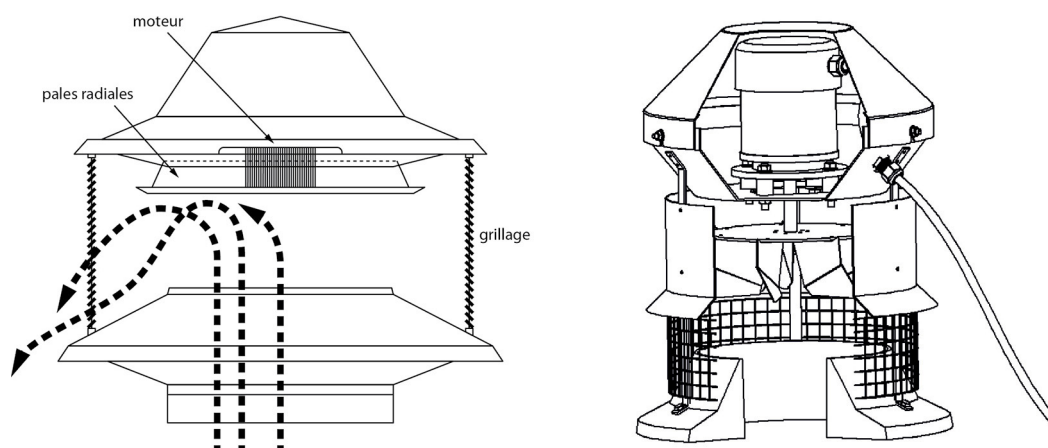
Il existe différents types de systèmes de ventilation hybride en fonction du type d'extracteur.

3.2.1. • Extracteur hybride à assistance non permanente

L'extracteur hybride à assistance non permanente ou extracteur statomécanique, est situé en débouché de conduit vertical. Il s'agit d'un extracteur statique équipé d'un dispositif complémentaire permettant d'assurer le mode mécanique en cas de manque de tirage naturel et d'assurer éventuellement l'extraction de débits majorés asservis à une horloge.

En mode de fonctionnement naturel (assistance mécanique à l'arrêt), l'extracteur fonctionne comme un extracteur statique. Il est ainsi caractérisé selon la norme NF EN 13141-5.

En mode de fonctionnement mécanique, un ventilateur génère une dépression supplémentaire. Le fonctionnement mécanique est déclenché en fonction des conditions météorologiques (température extérieure, voire vitesse du vent en complément) et/ou des plages horaires.

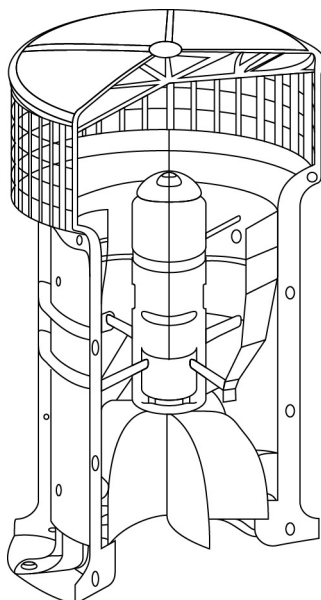


▲ Figure 2 : Exemples d'extracteurs hybrides à assistance non permanente

3.2.2. • Extracteur hybride à assistance permanente

L'extracteur hybride à assistance permanente est situé en débouché de conduit vertical. Il possède une assistance mécanique fonctionnant en continu. Piloté en fonction des conditions météorologiques (température extérieure, voire vitesse du vent en complément) et/ou des plages horaires, il possède trois modes de fonctionnement :

- « assistance minimale » : lorsque les conditions météorologiques le permettent, le ventilateur tourne en vitesse réduite (vitesse ne générant qu'une faible dépression) ;
- « assistance active » : en cas de manque de tirage thermique et/ou effet de succion du vent, le ventilateur passe en phase active et génère une dépression supplémentaire ;
- « débits majorés » : asservis à une horloge (facultatif).



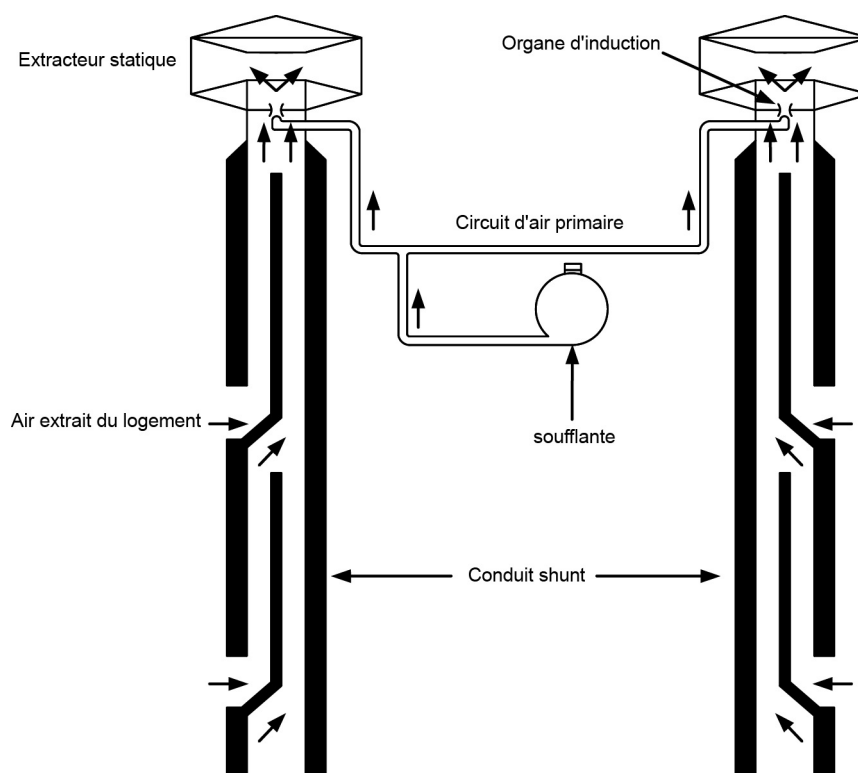
▲ Figure 3 : Exemple d'extracteur hybride à assistance permanente

3.2.3. • Système à induction d'air

Le système à induction d'air se compose d'un extracteur statique placé en débouché de conduit vertical et d'un ventilateur appelé « soufflante » délocalisé générant de l'air à haute pression permettant d'alimenter plusieurs souches de ventilation.

Le principe de fonctionnement consiste à injecter en partie haute, au centre du conduit d'extraction, le jet d'air à haute vitesse. Ce jet d'air primaire entraîne, par effet venturi, l'air vicié extrait des logements.

Ce système mécanique est à l'arrêt lorsque les conditions météorologiques (température extérieure, voire vitesse du vent en complément) sont satisfaisantes pour permettre un fonctionnement naturel grâce à l'extracteur statique placé en débouché de conduit. Il est asservi à une horloge permettant d'assurer l'extraction de « débits majorés ».



▲ Figure 4 : Représentation schématique du système de ventilation à induction d'air sur des conduits shunt



4

Les textes réglementaires



Les bâtiments doivent répondre à la réglementation en vigueur au moment du dépôt de leur permis de construire. La ventilation hybride étant mise en œuvre dans des opérations de rénovation, elle n'est pas tenue de respecter les textes réglementaires postérieurs à la construction du bâtiment. Lorsque cela est possible, il est toutefois souhaitable de satisfaire les textes réglementaires les plus récents.

Commentaire

Les prescriptions d'origine, conformes au respect des exigences réglementaires au moment de la construction, ne doivent pas être dégradées dans le temps suite aux opérations de rénovation.

4.1. • Sanitaire

Les principes d'aération des logements ont évolué avec les exigences réglementaires (Figure 5).

Date	Description	Principe
Avant 1937	La ventilation s'effectue par les conduits de cheminée, les défauts d'étanchéité et l'ouverture des ouvrants.	Ventilation aléatoire
1937	Le Règlement Sanitaire de la ville de Paris fixe les conditions minimales de ventilation.	Ventilation permanente pièce par pièce
1958	L'arrêté du 14 novembre 1958 généralise le principe de la ventilation permanente pièce par pièce.	
1969	L'arrêté du 22 octobre 1969 fixe de nouvelles dispositions pour une ventilation générale et permanente	Ventilation générale et permanente
1982	L'arrêté du 24 mars 1982 fixe les débits extraits et permet un débit minimum en cuisine. La ventilation concerne l'ensemble du logement et s'effectue des pièces principales vers les pièces de service, elle est permanente et ne peut être arrêtée*.	Ventilation générale et permanente + modulation du débit en cuisine



Date	Description	Principe
1983	L'arrêté du 28 octobre 1983 introduit la possibilité de modulation automatique du débit extrait, par exemple en fonction de l'humidité, sous réserve d'une autorisation ministérielle.	Ventilation générale et permanente + modulation du débit en cuisine + modulation automatique

(*) Des restrictions quant à l'utilisation d'une ventilation générale et permanente sont définies dans l'arrêté du 24 mars 1982 modifié.

▲ Figure 5 : Historique des textes réglementaire relatifs à la ventilation

L'arrêté du 24 mars 1982 modifié, actuellement en application, fixe les débits que doivent pouvoir extraire les dispositifs de ventilation dans les bâtiments construits après 1982.

Dans le cas du présent guide, il est recommandé de concevoir l'installation de façon à respecter les débits de l'article 4 de l'arrêté du 24 mars 1982. Le débit maximal en cuisine (débit de pointe) n'est pas considéré dans l'article 4 et n'est donc pas présenté en (Figure 6).

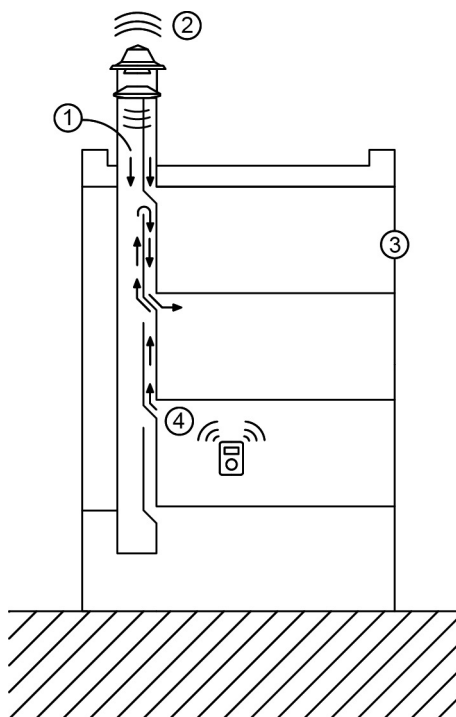
Débits à extraire (m ³ /h)						
Nombre de pièces principales du logement	Total minimal	Cuisine (débit minimal)	Salle de bains ou de douches commune ou non avec les WC	Autres salles d'eau	WC	
					unique	multiples
1	35	20	15	15	15	15
2	60	30	15	15	15	15
3	75	45	30	15	15	15
4	90	45	30	15	30	15
5	105	45	30	15	30	15
6	120	45	30	15	30	15
7	135	45	30	15	30	15
7	135	45	30	15	30	15

▲ Figure 6 : Débits d'air à extraire d'après l'arrêté du 24 mars 1982 modifié

4.2. • Acoustique

En ventilation hybride, différents bruits sont rencontrés :

- 1 : bruit généré par l'extracteur et transmis par le conduit ;
- 2 : bruit rayonné par l'extracteur à l'extérieur ;
- 3 : bruit provenant de l'extérieur ;
- 4 : bruit provenant des autres logements.



▲ Figure 7 : Sources sonores transmises par la ventilation hybride

Bruit généré au niveau des bouches d'extraction (bruits 1 et 4)

L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation précise les niveaux à ne pas dépasser.

Deux paramètres peuvent être contrôlés, le niveau de pression acoustique et l'isolement acoustique :

- le niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré par une installation de ventilation mécanique en position de débit minimal est limité à 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement ;
- l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre le local d'un logement, considéré comme local d'émission, et la pièce d'un autre logement du bâtiment est limité aux valeurs données en (Figure 8).

Isolement acoustique normalisé $D_{nT,A}$ (dB)	Local de réception : pièce d'un autre logement	
	Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : local d'un logement, à l'exclusion des garages individuels	53	50

▲ Figure 8 : Isolement acoustique normalisé entre un local d'émission et un local de réception



Bruit rayonné par l'extracteur à l'extérieur (bruit 2)

Le décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage modifiant le Code de la santé publique fixe les limites du bruit du voisinage qui se caractérise par une émergence sonore maximale par rapport aux bruits dits « résiduels » de :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h) ;
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h).

Bruit provenant de l'extérieur (bruit 3)

L'arrêté du 30 juin 1999 fixe une valeur de 30 dB pour l'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ des pièces principales et des cuisines vis-à-vis des bruits de l'espace extérieur.

L'arrêté du 30 mai 1996 modifié relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits extérieurs fixe cinq isolements acoustiques (45, 42, 38, 35 et 30 dB(A)) en fonction de la construction de l'immeuble, pour un bâtiment construit dans une rue en U ou en tissu ouvert.

4.3. • Thermique

La réglementation thermique relative aux bâtiments existants (arrêté du 3 mai 2007 et arrêté du 13 juin 2008) spécifie que la ventilation doit engendrer le minimum de déperditions thermiques. Son contrôle est donc essentiel, les débits prévus par les textes réglementaires doivent être respectés sans être majorés plus que nécessaire.

Un critère d'efficacité énergétique est également appliqué aux auxiliaires de ventilation : leur consommation ne doit pas dépasser 0,25 Wh/m³ d'air extrait. Cette exigence, définie uniquement dans l'arrêté du 3 mai 2007 (article 36 de la RT existante dite « élément par élément »), impose une consommation maximale de l'extracteur. Il convient de s'assurer du respect de cette exigence pour chaque opération de rénovation.

En parallèle, l'arrêté du 3 mai 2007 précise des exigences quant au couplage de la ventilation et de l'enveloppe du bâtiment. L'article 5 de cet arrêté précise ainsi que les entrées d'air hautes et basses initialement présentes doivent être conservées lors des travaux d'isolation des parois sauf en cas d'installation d'un autre système de ventilation.

Quant à l'article 13, il précise que 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 être d'au moins 45 pour les chambres et 90 pour les séjours. Ces valeurs peuvent être réduites lorsque l'extraction d'air mécanique permet un dimensionnement inférieur.



4.4. • Sécurité incendie

La Circulaire du 13 décembre 1982 relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants précise que les travaux ne doivent pas avoir pour effet de diminuer le niveau de sécurité antérieur.

En termes de protection contre l'incendie, il est spécifié que « les risques d'incendie que présentaient les bâtiments dans leur état antérieur seront réduits autant que faire se peut ; en aucun cas ils ne devront être aggravés. Les travaux seront conçus et réalisés de manière à limiter la transmission du feu et des fumées d'un niveau à un autre... ».

Étude de faisabilité pour l'installation d'une ventilation hybride

5



L'étude de faisabilité qui conduit à la solution de ventilation à mettre en œuvre est à mener en cohérence avec une réflexion d'ensemble sur le bâtiment. Il s'agit d'étudier la possibilité d'installer une ventilation hybride à partir d'une situation existante.

Ceci impose un diagnostic :

- du bâtiment ;
- de l'environnement extérieur du bâtiment ;
- de la ventilation.



La mise en œuvre d'une ventilation hybride s'inscrit dans le cadre d'une opération générale de rénovation du bâtiment qui doit inclure a minima le renforcement de l'isolation thermique du bâti et de l'étanchéité des ouvrants.

5.1. • *Le diagnostic du bâtiment et de son environnement*

La solution de ventilation à mettre en place dépend de l'état du bâti et de son environnement.

5.1.1. • Diagnostic du bâtiment

Un bâtiment étant soumis à la réglementation en vigueur au moment de sa construction, les immeubles de logements collectifs construits avant la publication de l'arrêté du 22 octobre 1969 ne disposent d'aucune ventilation ou bien ont un système de ventilation naturelle par conduits ou par entrée d'air et extraction respectivement en partie basse et haute d'une même pièce.



Ces bâtiments sont en outre caractérisés par des enveloppes peu étanches à l'air, en particulier ceux construits jusque dans les années 1970, avant la première réglementation thermique. Ils sont par conséquent très énergivores et nécessitent des rénovations qui consistent généralement à renforcer le niveau d'isolation et l'étanchéité à l'air de l'enveloppe.

Suite à ces rénovations, les systèmes de ventilation naturelle existants ne permettent plus d'assurer un renouvellement d'air suffisant. Il s'ensuit une dégradation sensible de la qualité de l'air intérieur avec un impact sur la santé des occupants, en plus des risques de condensation et de développement de moisissures qui peuvent dégrader le bâti. Il est par conséquent indispensable de pouvoir disposer de solutions techniques permettant de réhabiliter l'installation de ventilation

Tous les logements à rénover ne se prêtent pas nécessairement à la mise en place d'une ventilation hybride. Son installation est conditionnée par la présence de conduits de ventilation, voire de conduits de fumée.

Selon l'agencement des pièces du logement, il peut être plus ou moins délicat de placer les conduits intérieurs horizontaux assurant la liaison entre les bouches d'extraction et le conduit vertical de ventilation situé hors du logement.

Les principaux paramètres à considérer sur le bâtiment sont :

- les caractéristiques du bâtiment : nombre d'étages, nombre et typologie des logements ;
- le type de toiture : toiture en pente ou toiture-terrasse ;
- le niveau d'étanchéité du bâti, l'isolation (parois, fenêtres) ;
- la présence, nature et localisation des conduits existants et du débouché en toiture (conduits de fumée, conduits de ventilation) ;
- les dimensions du conduit ;
- la présence de ventilation haute et de ventilation basse dans les pièces ;
- l'absence ou la présence d'appareils à gaz raccordés à la ventilation ;
- l'absence ou la présence d'appareils à combustion non raccordés.

L'étanchéité à l'air du bâti est faible lorsque les fenêtres anciennes sont conservées et qu'il n'est pas procédé à une isolation du bâti. En revanche, la mise en œuvre de nouvelles fenêtres associée à une isolation du bâti entraîne une étanchéité à l'air plutôt forte.



D'une façon générale, il est toujours recherché à privilégier le principe d'une ventilation générale et permanente. En termes de débit d'air à extraire, une vigilance est à apporter à l'isolation du bâti pour éviter tout parasitage du système de ventilation.

5.1.2. • Diagnostic de l'environnement extérieur

L'environnement extérieur à proximité du bâtiment à rénover est à considérer. L'exposition du bâtiment vis-à-vis des paramètres suivants a pu évoluer depuis sa construction :

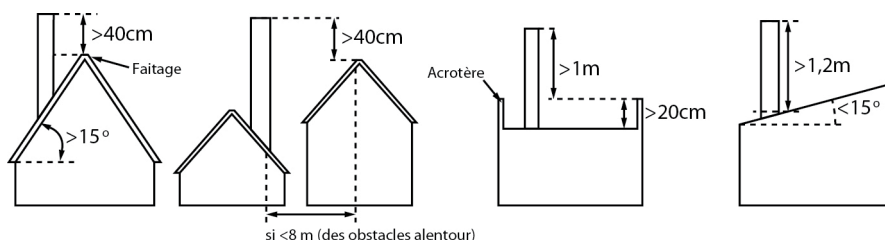
- les bruits extérieurs : bâtiment soumis ou non à un isolement acoustique renforcé ;
- la pollution extérieure ;
- le vent : façades exposées au vent, façades pourvues d'ouvrants ;
- les masques extérieurs environnants (obstacles, autres bâtiments) : hauteur, distance, largeur.

Commentaire

La façade face au vent est en surpression et les autres façades sont généralement en dépression. Pour éviter tout refoulement d'air dans les conduits en présence de vent, les débouchés en toiture sont à implanter dans les zones où règnent les plus fortes dépressions.

La présence de masques extérieurs à proximité directe du bâtiment est un paramètre à considérer dans l'étude de faisabilité. En effet, le positionnement du débouché de conduit par rapport à la toiture et aux autres parties de construction doit satisfaire les conditions définies dans la circulaire du 14 novembre 1958 (Figure 9) :

- le débouché est situé à au moins 40 cm au-dessus de toute partie de construction distante de moins de 8 m ;
- pour une toiture de pente inférieure à 15° et une toiture-terrasse, le débouché est situé à 1,2 m au moins au-dessus du point de sortie en toiture et à 1 m au moins au-dessus de l'acrotère lorsque celui-ci a une hauteur supérieure à 20 cm.



▲ Figure 9 : Dispositions à respecter pour le positionnement des orifices extérieurs des conduits d'évacuation de ventilation (selon la circulaire du 14 novembre 1958)



Commentaire

Les exigences illustrées en (Figure 9) sont identiques pour les débouchés de conduits de fumée (article 18 de l'arrêté du 22 octobre 1969).

5.2. • *Le diagnostic de la ventilation*

L'analyse de la ventilation initialement présente dans le bâtiment oriente sur la faisabilité ou non de mise en œuvre d'un système de ventilation hybride.

5.2.1. • Absence de ventilation

Les bâtiments construits avant 1958 peuvent ne pas disposer de conduits aérauliques. Dans ce cas, la mise en œuvre d'une ventilation hybride avec création de conduits peut être délicate d'un point de vue technique et peu judicieuse. Elle n'est pas traitée dans ce guide.

Une individualisation de la ventilation par logement peut être une solution alternative avec l'implantation d'une Ventilation Mécanique Répartie. Se reporter aux Recommandations professionnelles relatives à cette technique.

5.2.2. • Présence de conduits verticaux (conduits de ventilation naturelle, conduits de fumée)

Un système de ventilation hybride nécessite de disposer de conduits verticaux.

Lorsque ces conduits sont présents, il convient d'étudier la possibilité de les réutiliser : identification, emplacement, état...

Dans le cas d'un diagnostic négatif, une remise en état des conduits (tubage ou chemisage par exemple) est indispensable.

Les opérations à mener avant toute réutilisation d'un conduit sont détaillées dans le chapitre 6 (cf. 6). Elles s'appliquent en cas de réutilisation de conduits existants, indépendamment du type de système de ventilation mis en œuvre.

Tous les éléments non réutilisés doivent être condamnés, comme par exemple les entrées d'air en partie basse. Les passages de transit sont à vérifier et, si nécessaire, à mettre à niveau.

Opérations à mener avant réutilisation de conduits existants

6



La réutilisation en toute sécurité des conduits existants nécessite de réaliser un diagnostic du conduit, opération qui se décompose en 4 parties :

- identification des conduits ;
- contrôle de la vacuité et de l'état visuel des conduits ;
- nettoyage ;
- contrôle de l'étanchéité.

Certaines opérations peuvent être assurées par des interventions communes.

Elles peuvent être menées selon une chronologie différente de celle énoncée.

Commentaire

Un conduit de fumée existant peut être réutilisé en conduit de ventilation après avoir vérifié et validé son intégrité et sa vacuité.

Un conduit de ventilation existant ne peut pas être réutilisé en conduit de fumée, quelle que soit son intégrité.

Commentaire

Dans le cas d'une procédure d'appel d'offres, il est nécessaire de réaliser ces opérations en phase avant-projet afin d'identifier en amont les éventuels travaux à mener.

A défaut, l'entreprise d'installation du nouveau système de ventilation devra réaliser elle-même ces points de contrôle avant les travaux.



6.1. • Identification des conduits

L'identification des conduits consiste notamment à définir la typologie du conduit (individuel, shunt), sa nature (conduit de ventilation, conduit de fumée) et les pièces et logements desservis.

L'année de construction de l'immeuble permet de prévoir le type de conduits présents. Cette phase peut être facilitée par l'existence des plans des installations et de tout document technique lié au système de ventilation. Les plans servent à connaître, pour chaque conduit, le nombre d'étages, la nature des pièces desservies et leur localisation en toiture. Se reporter à l'[ANNEXE 1] pour une typologie des conduits existants.

En complément des documents écrits, il est nécessaire de récupérer le maximum d'informations sur site : l'ensemble des cotes, les entraxes et espacements entre conduits.

Sur site, le repérage des conduits et des pièces desservies par ces derniers est principalement effectué avec un fumigène, une machine à fumées et/ou par logique de superposition.

Cette opération est à mener à un ou plusieurs niveaux intermédiaires ainsi qu'au dernier niveau. En présence d'un conduit shunt, il s'agit de bien valider l'indépendance du dernier niveau par rapport aux autres niveaux. En effet, le conduit du dernier étage est généralement un conduit individuel jusqu'au sommet, séparé du conduit collecteur.

Commentaire

Des fumigènes de couleurs différentes (blanche, verte, rouge, jaune) peuvent être utilisés pour faciliter l'identification des conduits.

6.2. • Contrôle de la vacuité et état visuel des conduits

Le contrôle de la vacuité permet de s'assurer que l'air vicié peut s'évacuer correctement sur la totalité du conduit sans qu'il y ait obstruction par un élément quelconque (nid d'oiseau par exemple). Cette opération est étroitement liée à la phase d'identification des conduits.

L'état interne du conduit est vérifié sur sa totalité, depuis sa base jusqu'à son couronnement. L'accès à la souche (partie extérieure du conduit située hors toiture) est nécessaire pour la vérification complète du conduit. Cette préconisation est définie dans le RSDT (article 31.3 de la circulaire du 9 août 1978 modifiée).

La phase de vérification visuelle du conduit vise à s'assurer de la présence et de l'état des différents éléments constitutifs du conduit comme la trappe de ramonage, la coiffe, l'état de la souche, le pied de colonne. A l'origine, la trappe de ramonage n'était pas obligatoire dans le cas d'un conduit shunt dédié à la ventilation.

Commentaire

Les difficultés ou non d'accès aux souches ont un impact sur la préparation de l'opération de rénovation : mise en œuvre d'un échafaudage, nacelle, lignes de vie...

Le contrôle de la vacuité peut être réalisé de plusieurs façons. En se conformant au NF DTU 24.1, celui-ci s'effectue par une sonde sphérique rattachée à une corde. Ce contrôle peut également être réalisé lors d'une inspection vidéo.

Les inspections vidéo sont réalisées à partir d'une caméra dont la tringle semi-rigide permet le passage d'une part dans le réseau collecteur et d'autre part dans les raccordements individuels (cas d'un conduit shunt). Le diagnostic vidéo est effectué à partir du débouché de conduit. L'utilisation de la caméra vidéo permet de vérifier conjointement la vacuité et l'état interne du conduit. Lors de ce contrôle visuel, il s'agit de détecter par exemple les points de détérioration des conduits, la présence de trous, fissures importantes ou humidité.

La réparation du conduit par chemisage peut être réalisée en se conformant au NF DTU 24.1 P1. A noter que le NF DTU 24.1 s'applique aux travaux de fumisterie. Toutefois, il peut avantageusement être utilisé pour assurer la réparation d'un conduit de ventilation.

6.3. • *Nettoyage des conduits*

Indépendamment de sa fonction d'origine (conduit de fumée ou conduit de ventilation) et de sa typologie, le conduit doit être nettoyé avant toute réutilisation.

Ce nettoyage s'effectue par une action mécanique directe sur la paroi intérieure du conduit. Il consiste à passer, sur toute la hauteur du conduit, une canne de ramonage équipée d'une brosse.

La récupération des dépôts au niveau du collecteur est faite en partie basse du conduit, au niveau de la trappe de ramonage. En l'absence de trappe de ramonage, il en est créé une en partie basse du conduit.



Dans le cas des conduits en amiante-ciment, se référer au Code du Travail (articles R. 4412-94 à R. 4412-148).

Les fiches OPPBTP relatives aux différentes interventions sur l'amiante peuvent être consultées.



6.4. • *Contrôle de l'étanchéité des conduits*

Le contrôle de l'étanchéité d'un conduit a pour objectif principal d'éviter tout dysfonctionnement du système lié à la présence de fuites importantes. A l'échelle de l'ensemble du conduit, un point particulièrement important est la vérification de l'étanchéité entre le conduit et la cloison de doublage, en particulier au niveau de la bouche d'extraction, de la souche (débouché en toiture), des trappes et des pieds de colonne.

L'utilisation de la cartouche fumigène ou d'un appareil à fumée permet de détecter visuellement les fuites au niveau du conduit. Ce test d'étanchéité avec fumigène peut être réalisé en site occupé. La visualisation des fuites au niveau du conduit nécessite d'obturer entièrement le conduit : partie basse ou trappe de ramonage, débouché en toiture, bouches de ventilation raccordées au conduit.

Sous réserve de la vacuité des conduits et de leur intégrité, il est généralement admis que les plages de pression de fonctionnement des systèmes de ventilation hybride sont compatibles avec les conditions d'utilisation d'un conduit vertical à tirage naturel existant. Dans ce cas, le contrôle de l'étanchéité des conduits n'est pas nécessaire.

Dans le cadre d'une démarche plus approfondie, il peut être envisagé une mesure quantitative de l'étanchéité du conduit. Le débit de fuite mesuré acceptable doit être inférieur à 20 % du débit nominal réduit à extraire pour la dépression maximale correspondant au système mis en place. Au-delà de 20% de fuites, le conduit doit être réparé. Une réparation du conduit par chemisage est à réaliser en se conformant au NF DTU 24.1 P1. Les opérations de réparation de conduit ne sont pas détaillées dans ce guide.

Conception et dimensionnement des composants

7



Ce chapitre traite du dimensionnement des composants de l'installation de ventilation hybride :

- entrées d'air ;
- passages de transit ;
- bouches d'extraction ;
- conduits intérieurs horizontaux en logements ;
- conduits verticaux.

Le dimensionnement de l'extracteur est décrit au chapitre 8 (cf. 8).

7.1. • Les entrées d'air

7.1.1. • Les différents types d'entrées d'air

Définition

Une entrée d'air est un composant qui laisse pénétrer de l'air neuf extérieur dans le bâtiment. Elle peut être :

- fixe ;
- autoréglable, pour réguler le débit d'air.

En complément de cette fonction, l'entrée d'air peut également répondre à deux autres objectifs :

- atténuation acoustique : l'entrée d'air acoustique permet de limiter l'introduction de bruit extérieur liée à la présence de l'ouverture ;



- diffusion d'air, en garantissant le confort des occupants, en particulier en limitant la gêne thermique liée à l'entrée de l'air à la température extérieure dans le logement.

Les entrées d'air sont installées sur l'ouvrant ou le dormant des fenêtres, sur les coffres de volets roulants lorsque ceux-ci sont présents ou bien en traversée de mur.

Elles sont caractérisées normativement par les débits nominaux et les plages d'utilisation en pression (norme NF EN 13141-1 pour les entrées d'air fixes et autoréglables).

Les entrées d'air autoréglables

Une entrée d'air autoréglable ¹ est une entrée d'air comportant un ou plusieurs éléments permettant de réguler le débit en fonction de la différence de pression à laquelle elle est soumise. Elle vise à limiter l'influence des conditions atmosphériques telles que le vent sur le débit d'air les traversant.

Les entrées d'air autoréglables font l'objet d'un droit d'usage de la marque NF 205 ². Elles sont caractérisées par :

- leurs débits types ;
- leur module ;
- leurs caractéristiques acoustiques.

Le module d'une entrée d'air autoréglable correspond au débit d'air qui la traverse sous une dépression de référence de 20 Pa (selon la norme NF E 51-732). Les modules disponibles sont 22, 30 et 45.

Le module 22 présente par exemple un débit de 22 m³/h sous 20 Pa.

En ventilation hybride, il est retenu une différence de pression de dimensionnement entre l'intérieur et l'extérieur de 10 Pa.

En première approximation, le débit équivalent sous 10 Pa est obtenu comme suit :

$$q_{10} = q_{20}/(\sqrt{2})$$

avec :

- q_{10} : débit d'air sous 10 Pa en m³/h
- q_{20} : débit d'air sous 20 Pa en m³/h

La (Figure 10) définit pour les modules actuellement disponibles (M22, M30 et M45) le débit d'air équivalent sous 10 Pa.

Module de l'entrée d'air	Débit d'air sous 20 Pa (m ³ /h)	Débit d'air sous 10 Pa (en ventilation hybride) (m ³ /h)
M22	22	16

■ 1 La fonction « autoréglable » d'une entrée d'air se juge par la conformité à la norme NF E 51-732.

■ 2 La certification est une démarche volontaire non obligatoire.



Module de l'entrée d'air	Débit d'air sous 20 Pa (m³/h)	Débit d'air sous 10 Pa (en ventilation hybride) (m³/h)
M30	30	22
M45	45	32

▲ Figure 10 : Equivalence du débit d'air selon la différence de pression

A noter qu'il peut exister des entrées d'air autoréglables équipées d'un dispositif anti-retour afin d'éviter que l'air du logement ne puisse ressortir par l'entrée d'air. Cette disposition peut être utilisée en site très exposé (site très venté, logement en hauteur) afin de limiter notamment la ventilation traversante.

7.1.2. • Le dimensionnement des entrées d'air

La somme des modules des entrées d'air de chaque pièce doit être au moins égale au débit d'air maximal susceptible d'être extrait du logement auquel est soustrait le débit de fuite de l'enveloppe. Les valeurs minimales des débits d'air par les défauts d'étanchéité de l'enveloppe sont définies dans le paragraphe 5.1.2. du NF DTU 68.3 P1-1-1. La différence de pression à retenir est de 10 Pa pour un système de ventilation hybride.

Le tableau de la (Figure 11) donne un exemple de dimensionnement pour des cas courants.

Nombre de pièces principales	Somme des modules dans chaque pièce principale	
	Séjour	Autre pièce principale
1	90	-
	90	-
2	90	45
3	90	45
4	90	45
5	90	45
6	90	30
7	60	30

▲ Figure 11 : Exemple de dimensionnement pour des cas courants : somme des modules d'entrées d'air en fonction du nombre de pièces (hypothèse d'une différence de pression de 10 Pa)

Commentaire

Certains logements comportent des « espaces tampons » tels que des balcons ou vérandas aménagés fermés. Dans ce cas, il est nécessaire d'installer deux entrées d'air en série ; entre l'extérieur et l'espace tampon d'une part et entre l'espace tampon et l'intérieur du logement d'autre part. Le module de chacune de ces deux entrées d'air doit être égal à 1,4 fois (racine de 2) le module considéré pour l'entrée d'air du logement sans présence de l'espace tampon.



7.2. • Les passages de transit

Afin de respecter la règle dite du « balayage » définie dès l'arrêté du 22 octobre 1969, il est nécessaire de ménager des passages de transit permettant la circulation de l'air depuis les pièces principales (chambres, séjour) vers les pièces de service (cuisine, salles de bains, WC...).

Les transferts d'air se font généralement sous les portes intérieures, qui doivent donc être détalonnées.

Les valeurs de détalonnage sont données en chapitre 9.2 (cf. 9.2). Se référer à l'Avis Technique du système le cas échéant.

Commentaire

La section de passage de transit est plus importante en ventilation hybride qu'en ventilation mécanique contrôlée.

Il est également possible d'utiliser des grilles de transfert d'air en remplacement des détalonnages de portes. Elles doivent être correctement dimensionnées pour ne pas créer de pertes de charge excessives, mais la contrainte acoustique augmente avec la dimension des grilles. Il existe des grilles de transfert dotées d'un traitement acoustique permettant de limiter la propagation des sons.

7.3. • Les bouches d'extraction

7.3.1. • Définition

Une bouche d'extraction d'air est le composant du système de ventilation qui extrait l'air vicié des pièces de service (cuisine, salle de bains, WC...) du logement.

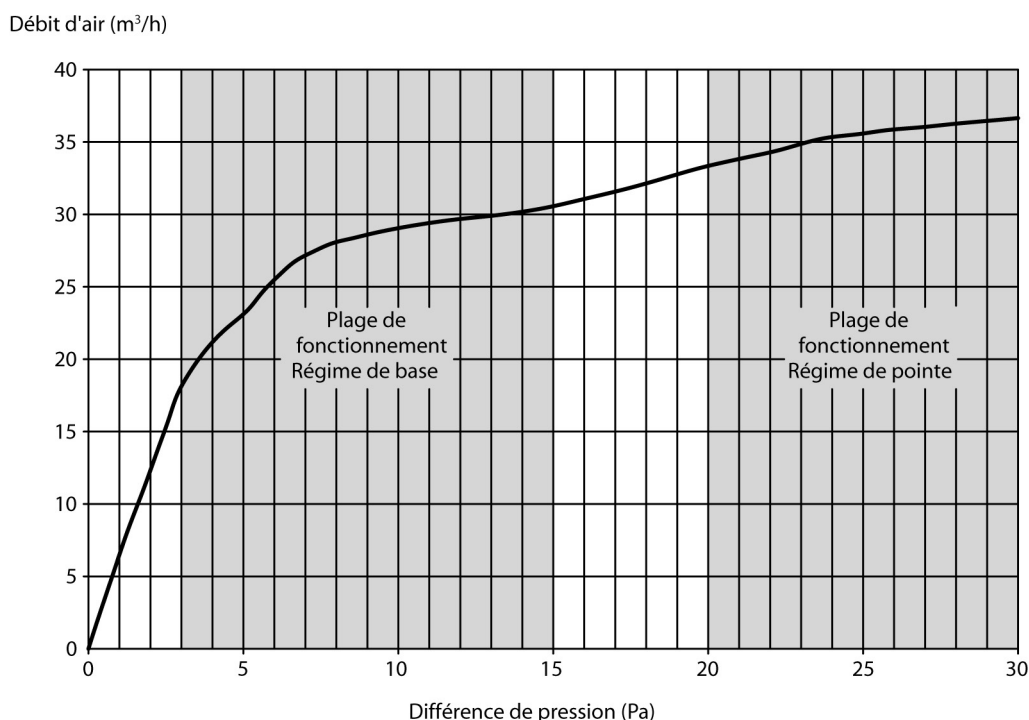
Elles sont caractérisées normativement par leurs débits nominaux, leurs plages d'utilisation en pression et leurs caractéristiques acoustiques (norme NF EN 13141-2).

Commentaire

Les bouches d'extraction considérées dans ce guide ont une plage de fonctionnement en pression comprise entre 7 et 35 Pa.

La (Figure 12) montre l'exemple d'évolution du débit dans une bouche d'extraction :

- le régime de base correspond au fonctionnement en petite vitesse de l'extracteur ;
- le régime de pointe correspond au fonctionnement en grande vitesse de l'extracteur pour générer le débit majoré.



▲ Figure 12 : Exemple de caractéristique d'une bouche d'extraction

7.3.2. • Le dimensionnement des bouches d'extraction

Il convient de se référer à l'article 4 de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié qui fixe les valeurs de débit à extraire en fonction du nombre de pièces principales (cf. 4.1). Cet article 4 stipule que le débit total extrait et le débit réduit de cuisine sont au moins égaux aux valeurs données dans le tableau de la (Figure 13).

	Nombre de pièces principales						
	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal (m³/h)	35	60	75	90	105	120	135
Débit minimal en cuisine (m³/h)	20	30	45	45	45	45	45

▲ Figure 13 : Débits à extraire imposés par l'article 4 de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié

A partir des valeurs à satisfaire définies en (Figure 13), sont ajoutées, à titre d'exemple, les valeurs minimales de débits à extraire pour les autres pièces de service : salles de bains, salles d'eau, WC (Figure 14). A quelques exceptions qui sont notées d'une « * », ces valeurs minimales à extraire dans les salles de bains, salles d'eau et WC correspondent aux valeurs définies dans l'article 3 de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié.



Débits à extraire pouvant être atteints simultanément ou non (m³/h)						
Nombre de pièces principales du logement	Total minimal	Cuisine (débit minimal)	Salle de bains ou de douches commune ou non avec les WC	Autres salles d'eau	WC	
					unique	multiples
1	35	20	15	15	15	15
2	60	30	15	15	15	15
3	75	45	15*	15	15	15
4	90	45	30	15	15*	15
5	105	45	30	15	30	15
6	120	45	30	15	30	15
7	135	45	30	15	30	15

▲ Figure 14 : Exemple de débits à extraire pour satisfaire les exigences de l'article 4 de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié

7.4. • Les conduits horizontaux en logement

Les conduits horizontaux intérieurs aux logements permettent de relier les bouches d'extraction des salles de bains et WC à un conduit vertical lorsqu'elles en sont dépourvues.

Les conduits rigides lisses à l'intérieur sont privilégiés afin de limiter les pertes de charge.

La longueur maximale du conduit à mettre en œuvre est fonction de sa section et de la pièce desservie (Figure 15).

Ces longueurs sont établies en considérant une perte de charge maximale de 1,5 Pa.

En première approche, on peut considérer qu'un coude est équivalent à une longueur droite de 6 mètres.

Section du conduit (cm²)	Longueur maximale (m) du conduit horizontal intérieur desservant :	
	Un WC ou une salle de bains (débit de 30 m³/h)	Un WC et une salle de bains (débit de 60 m³/h)
80	6	
120	15	5
180	40	10
240	50	20

▲ Figure 15 : Longueur maximale des conduits intérieurs

7.5. • *Les conduits verticaux*

Lors de la mise en œuvre d'une ventilation hybride en bâtiment existant, les conduits verticaux sont réutilisés.

Leurs caractéristiques dimensionnelles sont celles établies lors du diagnostic. L'[ANNEXE 1] dresse un état des typologies courantes rencontrées.

Des conduits verticaux peuvent également être créés en fonction des besoins de ventilation du bâtiment. La réalisation de conduits n'est pas traitée dans ce guide.



Dimensionnement des extracteurs

8



8.1. • Démarche de dimensionnement

Les extracteurs de l'installation de ventilation hybride sont choisis selon les caractéristiques :

- de débit d'air à évacuer (débit minimal et débit maximal éventuellement foisonné) (cf. 8.2) ;
- de pertes de charge de l'installation sous ces débits pour définir la pression disponible de l'extracteur (cf. 8.3).

La pression disponible doit permettre d'extraire les débits au niveau de chaque bouche tout en assurant une différence de pression à la bouche compatible avec sa plage de fonctionnement spécifiée par le fabricant.

Le choix de l'extracteur étant fait, il convient :

- de vérifier que les débits extraits minimaux sans assistance mécanique c'est-à-dire en mode naturel sont atteints à chaque étage ;
- de régler les consignes d'enclenchement de l'assistance mécanique à savoir la température extérieure, voire la vitesse de vent en complément, à partir desquelles les débits minimaux à extraire ne sont plus atteints.

8.2. • Détermination des débits

Les débits à évacuer correspondent à la somme des débits des bouches d'extraction raccordées sur un même extracteur.



On distingue :

- le débit minimal correspondant à la somme des débits des bouches à débit fixe et des débits réduits ;
- le débit maximal correspondant à la somme des débits des bouches à débit fixe et des grands débits.

Un foisonnement peut être considéré pour le calcul du débit maximal (cf. 8.2.1). Il permet de considérer que toutes les bouches d'extraction raccordées sur un même conduit ne sont pas actionnées simultanément en grand débit.

Le débit de fuite du conduit vertical doit être ajouté au débit minimal et au débit maximal pour le dimensionnement de l'extracteur (cf. 8.2.2).

8.2.1. • Calcul du foisonnement

Toutes les bouches d'extraction temporisées à deux débits peuvent théoriquement être concernées par le calcul du coefficient de foisonnement. Les bouches d'extraction à un seul débit ne sont pas considérées.

Le foisonnement s'applique sur le débit maximal, en présence de bouches à double débit temporisées entre 20 et 30 minutes. Il est calculé lorsqu'il y a 4 bouches temporisées ou plus sur le même conduit vertical.

Le coefficient de foisonnement dépend du nombre de bouches pouvant foisonner reliées à un même conduit vertical de ventilation. La (Figure 16) récapitule les différentes valeurs de ce coefficient de foisonnement.

Une application numérique est donnée en chapitre 8.2.3 (cf. 8.2.3).

Nombre de bouches d'extraction à double débit temporisées raccordées à un même conduit vertical de ventilation	Coefficient de foisonnement
1 à 3 bouches	1 (pas de foisonnement)
4 bouches	0,8
5 bouches	0,6
6 ou plus	0,5

▲ Figure 16 : Valeurs du coefficient de foisonnement en fonction du nombre de bouches d'extraction à double débit temporisées (dans notre cas) raccordées au conduit vertical de ventilation

Commentaire

La notion de foisonnement ne s'applique pas lorsqu'un débit majoré au niveau des bouches d'extraction est obtenu à partir d'une action sur l'extracteur (par exemple, une programmation horaire commune à toute la colonne).



8.2.2. • Calcul des fuites du réseau

Le débit de fuite du réseau doit être ajouté au débit maximal et au débit minimal calculés.

Il caractérise l'absence d'étanchéité du réseau et son taux de fuite.

Par défaut, un débit de fuite est considéré au niveau de chaque bouche d'extraction. La norme NF E 51-766 définit une section supplémentaire :

- de 4 cm² pour une bouche d'extraction de cuisine ;
- de 3 cm² pour une bouche d'extraction de salle de bains et de WC.

Si l'on considère, à titre d'exemple, un système de ventilation hybride fonctionnant en mode mécanique sur une plage de pression de 7 à 35 Pa et une dépression moyenne au niveau de chaque bouche d'extraction d'environ 20 Pa, les débits à considérer calculés à partir des relations définies dans la norme NF E 51-766 sont de :

- 7 m³/h pour chaque bouche de cuisine ;
- 5,3 m³/h pour chaque bouche de salle de bains et de WC.

Dans le cadre d'une démarche approfondie, le débit de fuite peut être déterminé par une mesure d'étanchéité du réseau (cf. 6.4), effectuée à la pression nominale du système.

8.2.3. • Exemple numérique

L'exemple est donné pour un immeuble d'habitation collectif de 8 logements composés de 3 pièces principales répartis sur deux empièlements. Chaque logement comprend une cuisine et une salle de bains avec WC.

Les bouches d'extraction en cuisine sont des bouches à double débit temporisées avec un débit réduit de 45 m³/h et un grand débit de 105 m³/h. Les bouches d'extraction en salle de bains (et WC) ont un débit fixe de 30 m³/h.

Les logements sont répartis en deux piles de logements :

- une pile de 3 logements ;
- une pile de 5 logements.

Une pile de logements ou empilement correspond à un ensemble de logements sur une même verticale.

Chaque pile de logements est desservie par deux conduits shunt :

- un conduit pour extraire les débits d'air provenant des cuisines ;
- un conduit pour extraire les débits provenant des salles de bains avec WC.

En débouché de chaque conduit se trouve un extracteur. Le bâtiment comprend donc 4 extracteurs.



Le tableau de la (Figure 17) montre les calculs des débits minimaux et maximaux de chacun des 4 extracteurs, selon les explications précédentes de coefficient de foisonnement (cf. 8.2.1) et de débit de fuite (cf. 8.2.2). Dans cet exemple, les débits d'air extraits sont considérés à la pression nominale du système.

	Pile 1 de 3 logements		Pile 2 de 5 logements	
	Conduit cuisine	Conduit SdB/WC	Conduit cuisine	Conduit SdB/WC
Débit d'air extrait par une bouche (m³/h)	45/105	30	45/105	30
Nombre de bouches à double débit	3	-	5	-
Coefficient de foisonnement	1	-	0,6	-
Débit de foisonnement (m³/h)	105 (1 x 105)	-	81 (0,6 x 105 + 0,4 x 45)	-
Débit total foisonné (m³/h)	315 (3 x 105)	-	405 (5 x 81)	
Débit maximal à extraire (m³/h)	315	90 (3 x 30)	405	150 (5 x 30)
Débit minimal à extraire (m³/h)	135 (3 x 45)	90 (3 x 30)	225 (5 x 45)	150 (5 x 30)
Débit de fuites (m³/h)	21 (3 x 7)	15,9 (3 x 5,3)	35 (5 x 7)	26,5 (5 x 5,3)
Débit minimal de l'extracteur (m³/h)	156 (135 + 21)	105,9 (90 + 15,9)	260 (225 + 35)	176,5 (150 + 26,5)
Débit maximal de l'extracteur (m³/h)	336 (315 + 21)	105,9 (90 + 15,9)	440 (405 + 35)	176,5 (150 + 26,5)

▲ Figure 17 : Détermination du débit minimal et du débit maximal à extraire au niveau de chaque réseau vertical

8.3. • Calcul des pertes de charge

Les pertes de charge des conduits verticaux et horizontaux doivent être calculées pour :

- le débit minimal à extraire ;
- le débit maximal à extraire.

Et pour les deux réseaux :

- celui qui dessert la bouche d'extraction la plus défavorisée, c'est-à-dire qui présente les pertes de charge les plus élevées (en général, celle la plus éloignée de l'extracteur) ;
- celui qui dessert la bouche d'extraction la plus favorisée, c'est-à-dire qui présente les pertes de charge les plus faibles (en général, celle la plus proche de l'extracteur).



Les pertes de charge du réseau sont calculées depuis la bouche d'extraction considérée jusqu'au rejet. Il convient notamment d'ajouter la perte de charge de la pièce d'adaptation entre l'extracteur et le conduit vertical. La pièce d'adaptation et l'extracteur sont à considérer de façon indissociable et doivent provenir du même fabricant. *A minima*, leur association doit être validée par le fabricant pour chaque opération. Les caractéristiques de ces éléments en termes de perte de charge notamment sont définies par le fabricant.

La perte de charge de l'extracteur doit être considérée pour le mode en fonctionnement naturel. En fonctionnement mécanique, la perte de charge de l'extracteur est intégrée dans la courbe « débit-pression » donnée par le fabricant.

Les pertes de charge de la bouche d'extraction ne sont pas comptabilisées.

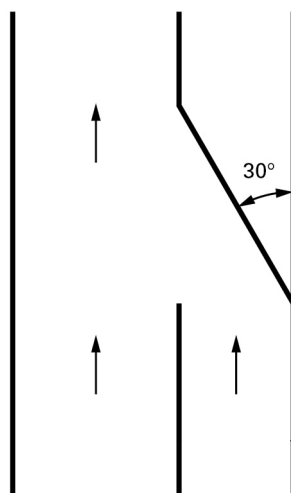
Rappelons que l'on distingue :

- les pertes de charge linéaires. Elles sont provoquées par le frottement de l'air sur les parois du conduit. Elles dépendent du débit d'air véhiculé et de la rugosité du conduit suivant la nature du matériau ;
- les pertes de charge singulières. Elles sont provoquées par les accidents sur le trajet de l'air. Chaque accident est caractérisé par un coefficient de perte de charge.

Commentaire

Pour les calculs de pertes de charge, se reporter au NF DTU 68.3 (Partie 1-1-1 Annexe A).

Pour un conduit shunt, le principal accident sur le trajet de l'air est une confluence à 30° (Figure 18). Des valeurs de coefficient de pertes de charge singulières sont fournies dans la norme NF E 51-766. Une distinction est faite selon que l'air traverse cette confluence linéairement ou arrive par le conduit latéral. Il est ainsi défini une perte de charge due à la confluence latérale et une perte charge due à la confluence rectiligne.



▲ Figure 18 : Représentation de la confluence à 30° au niveau d'un conduit shunt constitué du conduit collectif et d'un conduit individuel

8.4. • Choix de l'extracteur

8.4.1. • Caractéristiques d'un extracteur

L'extracteur est choisi pour que les pressions disponibles au débit maximal et au débit minimal respectent les conditions suivantes.

La pression disponible au débit maximal doit être comprise entre :

- la perte de charge du réseau le plus défavorisé (au débit maximal) auquel s'ajoute la perte de charge de l'entrée d'air et la pression minimale de fonctionnement de la bouche d'extraction ;
- la perte de charge du réseau le plus favorisé (au débit maximal) auquel s'ajoute la pression maximale de fonctionnement de la bouche d'extraction.

La pression disponible au débit minimal doit être comprise entre :

- la perte de charge du réseau le plus défavorisé (au débit minimal) auquel s'ajoute la pression minimale de fonctionnement de la bouche d'extraction ;
- la perte de charge du réseau le plus favorisé (au débit minimal) auquel s'ajoute la pression maximale de fonctionnement de la bouche d'extraction.

Certains extracteurs sont couverts par la norme NF EN 13141-4.

8.4.2. • Exemple numérique

L'exemple est donné pour :

- un débit maximal global de 600 m³/h ;



- un débit minimal global de 350 m³/h.

Ces débits sont définis à la pression nominale du système.

Les bouches d'extraction sont caractérisées par une plage de pression d'utilisation de 7 à 35 Pa.

La perte de charge de l'entrée d'air est considérée égale à 10 Pa.

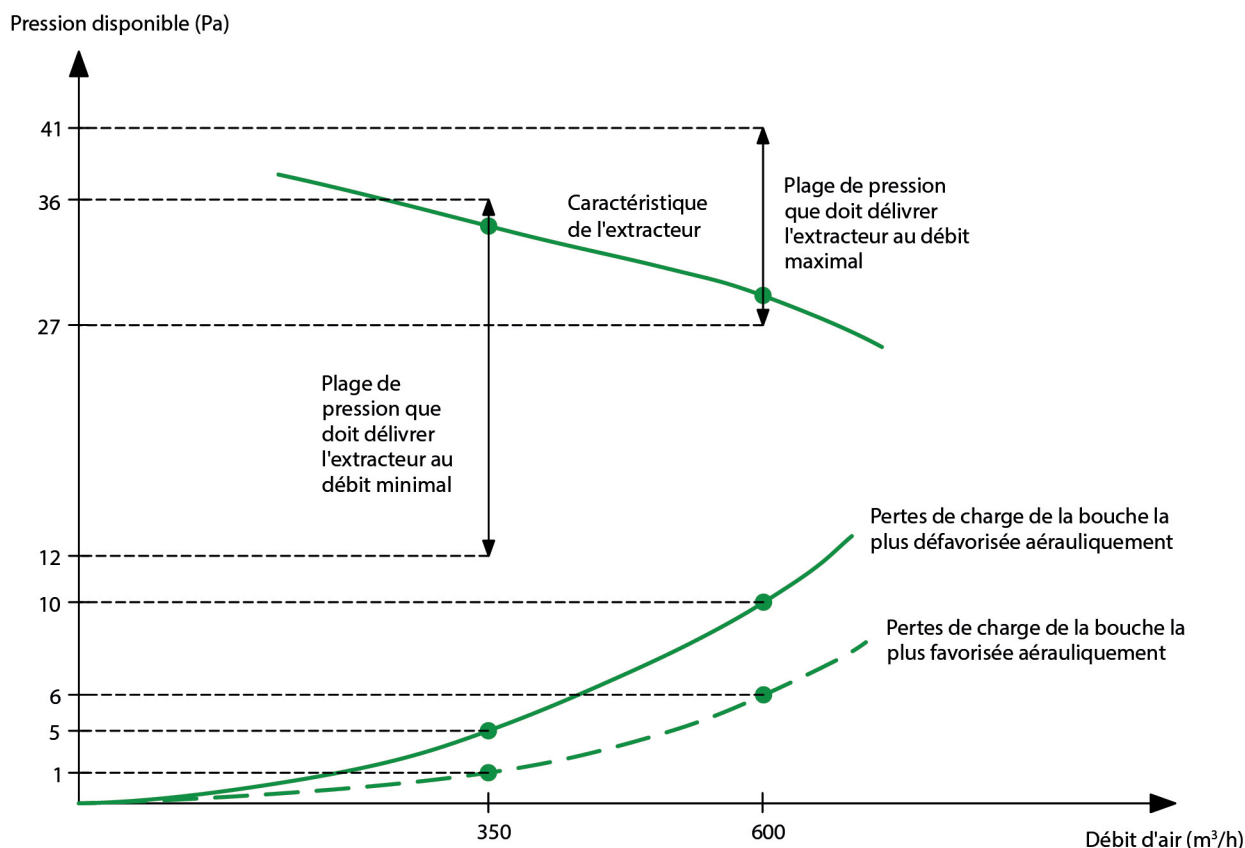
Les pertes de charge du réseau sont :

- pour le réseau le plus défavorisé : 5 Pa à débit minimal et 10 Pa à débit maximal ;
- pour le réseau le plus favorisé : 1 Pa à débit minimal et 6 Pa à débit maximal.

Selon le chapitre 8.4.1 (cf. 8.4.1), la pression disponible que doit délivrer l'extracteur doit être comprise entre :

- 27 et 41 Pa au débit maximal ;
- 12 et 36 Pa au débit minimal.

L'extracteur dont la courbe caractéristique est présentée en (Figure 19) peut convenir. Elle est légèrement descendante de 35 à 30 Pa sur la plage de débit considérée.



▲ Figure 19 : Exemple de dimensionnement de l'extracteur



8.5. • Vérification du fonctionnement en mode naturel et choix des paramètres de commutation

Le choix de l'extracteur étant fait, il convient de vérifier le débit extrait sans assistance mécanique c'est-à-dire en mode naturel et de régler les consignes d'enclenchement de l'assistance mécanique.

Rappelons que l'extracteur d'assistance mécanique est commandé selon les paramètres suivants :

- température extérieure ;
- température extérieure et vitesse du vent.

La mise en marche ou à l'arrêt est définie en fonction de la valeur mesurée en comparaison de la valeur de consigne paramétrée.

Le calcul consiste à déterminer les valeurs de vitesse de vent et/ou de température extérieure pour lesquelles les forces motrices naturelles (tirage thermique et tirage éolien) ne sont plus suffisantes et ne permettent pas d'atteindre les débits et de respecter les plages de fonctionnement en pression des bouches d'extraction.

Il faut ensuite vérifier qu'au point de commutation :

- les débits sont atteints ;
- les plages de fonctionnement en pression des bouches sont respectées en mode mécanique.

En mode naturel, les extracteurs sont caractérisés selon la norme NF EN 13141-5 par deux paramètres : le coefficient de perte de charge ζ et le coefficient de dépression C.

A titre d'exemple, le coefficient de perte de charge ζ peut varier de 0,96 à 1,6 pour des extracteurs du commerce.

Des éléments de calcul sont donnés dans la norme NF EN 15242.

Commentaire

Les valeurs de consignes réglées sont déterminées en fonction des conditions climatiques réelles du projet. A défaut, les fichiers météorologiques de la réglementation thermique de la zone climatique du projet peuvent être utilisés.

Commentaire

Une commande selon une programmation horaire par horloge est également possible en mode naturel et en mode mécanique. La mise en marche de l'extracteur intervient dans ce cas pour assurer des débits majorés.



9

Installation



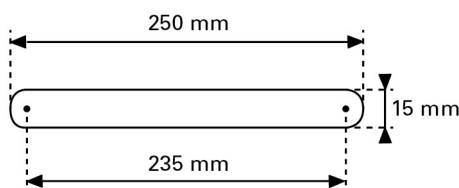
9.1. • Les entrées d'air

La mise en œuvre des entrées d'air doit respecter les exigences du NF DTU 68.3, ainsi que les éventuelles prescriptions complémentaires des fabricants.

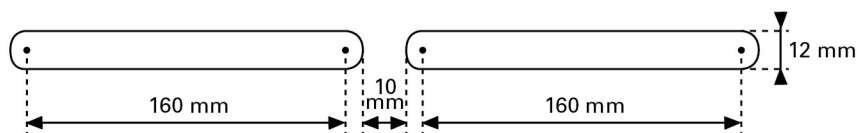
Les entrées d'air sont situées dans les pièces principales (salon, chambres). Elles sont installées sur l'ouvrant ou le dormant des fenêtres, sur les coffres de volets roulants lorsqu'ils existent ou bien en traversée de mur.

Leurs mortaises peuvent être de deux types :

- s'il existe des mortaises antérieures à 1999, la réservation de l'entrée d'air est présentée en (Figure 20). Il convient alors de positionner la nouvelle entrée d'air avec les gabarits adéquats ;
- si les mortaises sont inexistantes ou postérieures à 1999, un exemple de mortaise est illustré en (Figure 21). La plupart des entrées d'air nécessite une mortaise ayant les dimensions présentées en (Figure 21). Toutefois, il existe des entrées d'air qui nécessitent des mortaises de dimensions différentes. Dans tous les cas, les prescriptions de mise en œuvre du fabricant doivent être respectées.



▲ Figure 20 : Mortaise d'entrée d'air antérieure à 1999



▲ Figure 21 : Exemple de mortaise d'entrée d'air postérieure à 1999



Selon l'année de construction, le système de ventilation initialement mis en place peut comporter des grilles de ventilation haute et/ou basse dans les différentes pièces du logement. Tout élément de ventilation non réutilisé doit être obturé et isolé, à l'aide par exemple de plaques d'obturation.

Un capuchon de façade (auvent extérieur) destiné à prévenir la pénétration d'eau de pluie est placé côté extérieur de l'entrée d'air. Il doit être fixé de façon à assurer, sur toute sa périphérie, l'étanchéité à l'eau.



L'air extérieur introduit dans la pièce ne doit pas entraîner d'inconfort thermique. Cette prescription est réputée satisfaite pour les entrées d'air installées en partie haute avec jet d'air dirigé vers le haut ou latéralement.

Installation des entrées d'air en menuiserie

La mise en place de l'entrée d'air au niveau de la fenêtre ou du coffre de volet roulant nécessite au préalable la réalisation d'une mortaise, permettant le passage de l'air. Les dimensions standards des mortaises sont définies suivant la norme NF E 51-732. L'entrée d'air est posée sur la mortaise de sorte de ne pas obstruer la section réelle de passage d'air.



Il est fortement recommandé que la réalisation des mortaises dans les menuiseries soit effectuée lors de leur fabrication.

Les mortaises existantes doivent être vérifiées en termes de dimensions et de vacuité.

Selon les considérations acoustiques définies en amont du projet, des entrées d'air avec dispositif acoustique peuvent être mises en place.



Installation des entrées d'air en maçonnerie

La mise en place d'une entrée d'air en traversée de mur est principalement liée au respect de contraintes acoustiques importantes. Ainsi, les entrées d'air sont prioritairement placées en traversée de mur si la façade doit répondre à un affaiblissement acoustique supérieur à 35 dB.

Il convient de définir leur niveau de performance d'isolement acoustique par le calcul en tenant compte des autres composants de la façade (fenêtres, maçonnerie...).

Le percement d'un orifice dans l'enveloppe (hors menuiserie) du bâtiment doit être en tout point égal ou supérieur au gabarit de pose ou aux prescriptions de montage fournies par le fabricant. L'orifice dans l'enveloppe doit présenter une légère pente côté extérieur.

9.2. • Les passages de transit

Les passages de transit permettent la circulation de l'air depuis les pièces principales (chambres et séjour) jusqu'aux pièces de service (cuisines, salles de bains, WC...). Ainsi, la règle dite du « balayage » définie dans les arrêtés du 22 octobre 1969 et du 24 mars 1982 modifié relatifs à l'aération des logements est respectée.

Les transferts d'air se font généralement sous les portes intérieures qui doivent donc être détalonnées afin d'obtenir un passage d'air suffisant.

La mise en place de grilles de transfert en partie basse de la porte est aussi réalisable.

Les valeurs minimales de détalonnage des portes (et de surface des grilles de transfert) sont données à la (Figure 22).

Pour les systèmes sous Avis Techniques, les valeurs issues de ces derniers doivent être utilisées.

Ventilation hybride	Hauteur minimale du détalonnage « e » en cm pour une porte de 80 cm de largeur	
	Porte desservant une cuisine	Autres portes intérieures
	$e \geq 2,5 \text{ cm}$ (Surface de transfert $\geq 180 \text{ cm}^2$)	$e \geq 1,5 \text{ cm}$ (Surface de transfert $\geq 120 \text{ cm}^2$)

▲ Figure 22 : Valeurs de détalonnage des portes intérieures d'un logement



L'épaisseur du détalonnage est définie par rapport au sol fini. Ainsi, le détalonnage est à vérifier après toute modification du revêtement de sol.

La retaille des menuiseries de porte sur chantier est exclue.

9.3. • Les bouches d'extraction

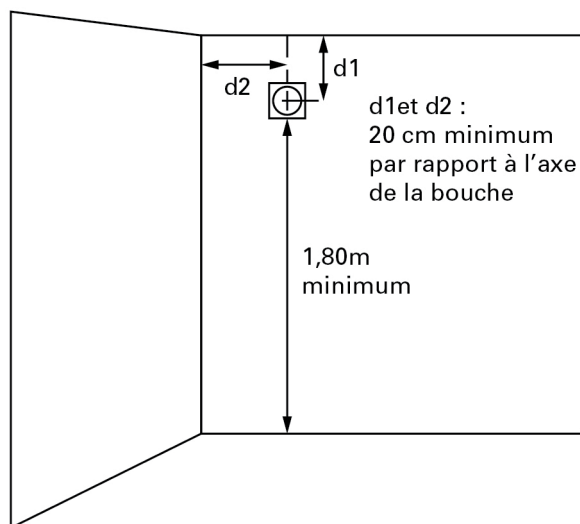
Les bouches d'extraction sont implantées dans les pièces de service conformément aux spécifications du NF DTU 68.3 :

- posées au minimum à 20 cm des parois et à 1,80 m au-dessus du sol (Figure 23) ;
- facilement nettoyables et démontables.

La distance de 20 cm des parois permet d'assurer l'accessibilité pour l'entretien.

Par ailleurs, l'implantation des bouches d'extraction derrière un ballon électrique ou dans un placard est proscrite.

Pour permettre un bon balayage de l'air dans la pièce, les bouches d'extraction sont disposées en partie haute du mur, voire au plafond.



▲ Figure 23 : Règles d'implantation des bouches d'extraction

Commentaire

Cette prescription en termes de distance par rapport aux parois a pour objet de faciliter la mesure du débit extrait lors des opérations de contrôle. Elle n'est opposable à l'installateur que dans la mesure où la disposition des lieux le permet.

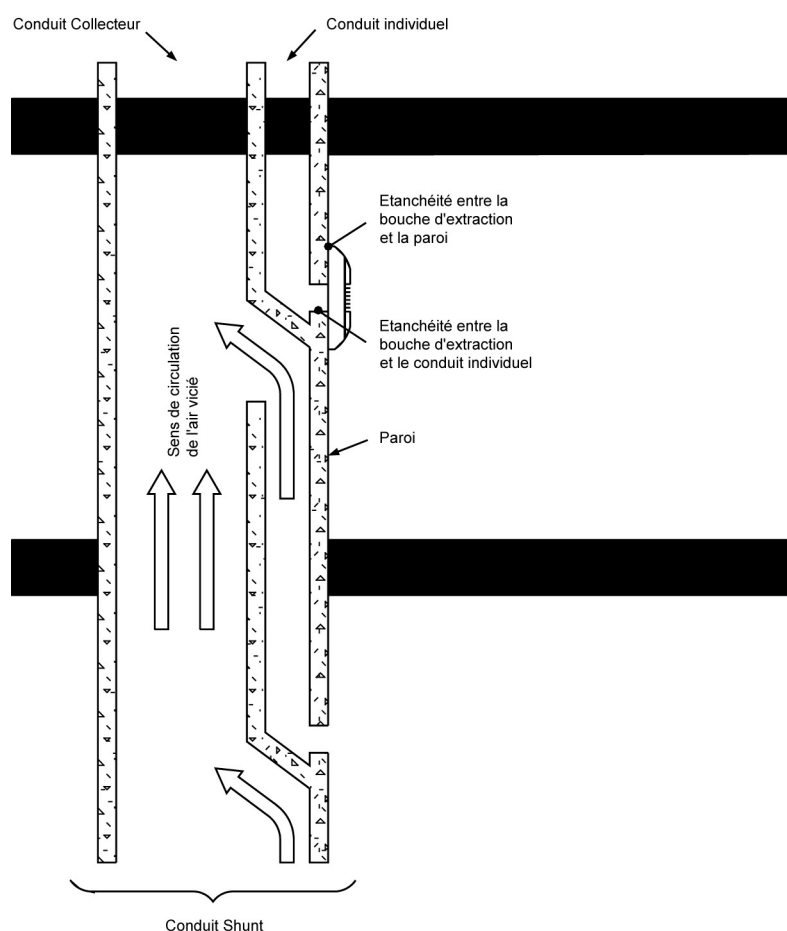
La (Figure 24) montre les points de vigilance de mise en œuvre :

- étanchéité entre la bouche et la paroi ;
- étanchéité entre la bouche et le conduit.



Un espace résiduel peut exister entre le conduit et la cloison de parement où est mise en place la bouche d'extraction. Cet espace peut atteindre quelques centimètres. Un manchon ou une virole de diamètre identique à la bouche d'extraction peut être scellé au conduit afin d'assurer une liaison étanche entre le conduit et la bouche d'extraction.

Dans tous les cas, la jonction entre la bouche d'extraction et le conduit doit être étanche à l'air.



▲ Figure 24 : Mise en œuvre d'une bouche d'extraction sur un conduit shunt

9.4. • Les conduits horizontaux en logement

Les conduits horizontaux à l'intérieur des logements sont en structure rigide afin de ne pas se déformer dans le temps et de minimiser les pertes de charge.

Leur mode de fixation doit respecter les préconisations du fabricant.



9.5. • *Le débouché du conduit en toiture*

Le débouché du conduit en toiture se compose de la souche, de la dallette et de la coiffe.

En présence de conduits collectifs ou individuels maçonnés, il est nécessaire de considérer les étapes suivantes avant la mise en place de l'extracteur :

- déposer la coiffe existante ;
- brosser et araser le haut de la dallette ;
- s'assurer de la bonne fixation de la dallette sur la souche, lorsque celle-ci est conservée.

Il est cherché au maximum à conserver la dallette. En effet, celle-ci se caractérise notamment par la présence, en partie inférieure, de la goutte d'eau qui permet d'éviter que l'eau ne vienne couler le long de la souche et entraîner des problèmes d'infiltration.

En cas de suppression de la dallette, il est préférable de mettre en place une goutte d'eau sur le nouveau support. De par leur conception, certains systèmes ne prévoient pas de goutte d'eau.

9.6. • *L'extracteur et la pièce de liaison*

L'extracteur est installé en débouché de conduit après avoir retiré la coiffe existante.

Sa mise en place nécessite généralement de disposer d'une pièce de liaison (ou pièce d'adaptation) assurant la jonction entre le débouché des conduits existants et l'extracteur. Dans ce cas, la pièce de liaison est scellée à la dallette ou à la souche.



Il est important de considérer de façon indissociable la pièce de liaison et l'extracteur. Ces deux pièces doivent provenir du même fabricant et être validées par ce dernier pour chaque opération de rénovation.

Le fabricant est à solliciter en cas de difficultés rencontrées sur le chantier.



Il faut veiller à ce que l'extracteur et la pièce d'adaptation soient fixés de façon rigide au bâti.

Pour un fonctionnement optimal de l'extracteur, celui-ci est à positionner en site dégagé, en respectant les préconisations du chapitre 5.1.2 (cf. 5.1.2).



Un interrupteur de proximité ou tout autre organe de coupure doit être installé à proximité de l'extracteur.

Un dispositif d'alarme relayé dans les parties communes est indispensable pour informer d'un défaut de fonctionnement de l'extracteur.

Lorsque l'évacuation de l'air est assurée par plusieurs extracteurs distincts sur une même pile de logements, il convient d'assurer :

- un fonctionnement simultané des extracteurs (sécurité positive) ;
- un seul système d'alarme pour l'ensemble des extracteurs.

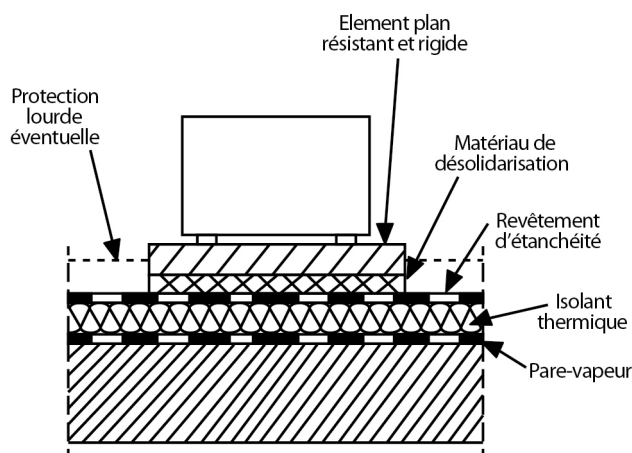
Les travaux de raccordement et d'alimentation électrique doivent être conformes à la norme NF C 15-100, notamment concernant le dimensionnement des câbles d'alimentation et de raccordement.

9.7. • Le système à induction d'air

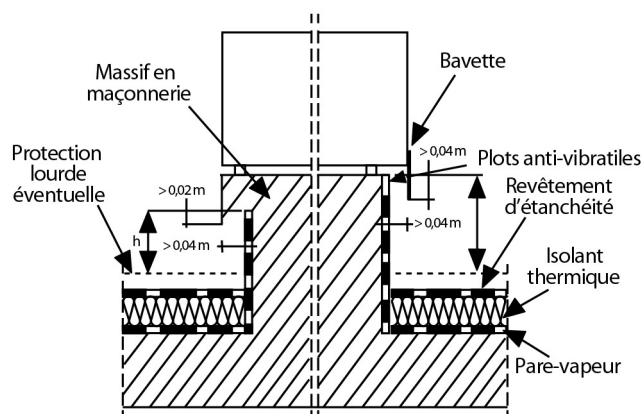
Pour les systèmes à induction d'air nécessitant la mise en place d'un caisson d'insufflation (intégrant la soufflante) en toiture-terrasse, deux solutions sont possibles :

- soit interposer un matériau de désolidarisation conforme aux prescriptions du NF DTU 68.3 en ce qui concerne la nature du matériau et la pression admise (Figure 25) ;
- soit poser le caisson sur un massif émergent en maçonnerie, solidaire de l'élément porteur, en prenant soin de placer des plots anti-vibratiles entre l'extracteur et la maçonnerie (Figure 26).

La liaison du caisson d'insufflation avec la toiture doit permettre l'entretien et la réfection des ouvrages d'étanchéité (DTU 43.1 repris dans le NF DTU 68.3).



▲ Figure 25 : Pose du caisson d'insufflation en toiture-terrasse avec mise en place d'un matériau de désolidarisation



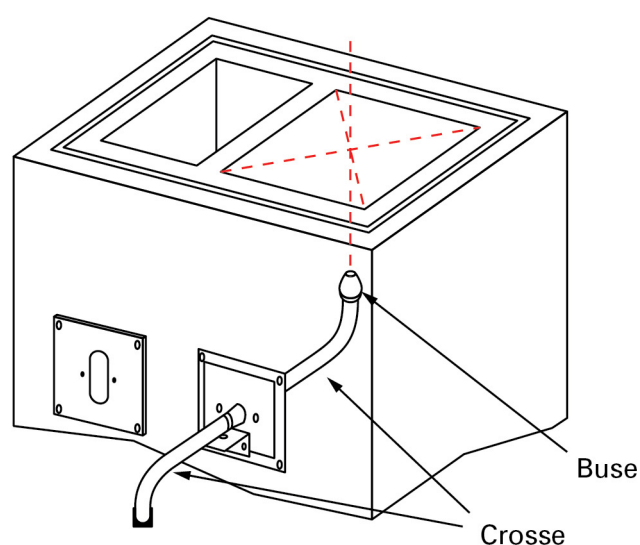
$h \geq 0,15$ m au dessus de la protection lourde si elle existe ou de l'étanchéité protégée

▲ Figure 26 : Pose du caisson d'insufflation en toiture-terrasse sur un massif émergent en maçonnerie

La mise en œuvre du système à induction d'air nécessite, en complément des éléments précédemment décrits, la mise en place de croses, de buses d'induction et leur raccordement au ventilateur (soufflante) (Figure 27). L'installation de la crosse demande le percement de la souche au centre du conduit.

En présence d'un conduit shunt, deux buses sont à placer : une au centre du conduit collecteur et une autre au centre du conduit de raccordement individuel du dernier niveau.

Le circuit primaire haute pression rigide doit assurer une liaison étanche entre les croses d'induction et la soufflante.



▲ Figure 27 : Exemple de mise en place de la buse au niveau du conduit collecteur d'un conduit shunt avec alignement de la buse sur l'axe du milieu du conduit



9.8. • *Le système de régulation*

La régulation permet, en fonction de paramètres extérieurs, de déclencher ou non l'assistance mécanique du système.

Les mesures de température extérieure et de vent doivent être représentatives.

La sonde de température extérieure doit être placée :

- à l'abri du rayonnement solaire ou d'autres influences perturbatrices (conduit de fumée, sortie d'air du bâtiment) ;
- de préférence au nord.

L'anémomètre de mesure du vent est à positionner dans une zone dégagée, au minimum à la hauteur des extracteurs et à une distance supérieure à deux mètres de ces derniers.

Commentaire

L'anémomètre nécessite une vérification régulière de son bon état de fonctionnement.

Les éléments de mesure doivent être correctement fixés et raccordés au boîtier de régulation.

Lors de la mise au point, prévoir :

- la vérification de la mesure délivrée par la sonde de température extérieure et l'anémomètre le cas échéant ;
- le paramétrage des programmations horaires de l'horloge ;
- le paramétrage de la consigne de température extérieure, voire de vent ;
- la vérification du fonctionnement de la régulation.

Mise en service et mise en main

10



La mise en service doit consister, en particulier, à vérifier :

- le fonctionnement de l'extracteur et ses connexions électriques ;
- la bonne fixation de l'extracteur sur le conduit vertical existant et l'absence de bruit et de vibrations ;
- l'extraction de l'air aux bouches.

La mise en main de l'installation de ventilation hybride au client a pour objectif de lui transmettre les informations permettant une utilisation garante de son confort.

Elle débute par une description technique et une explication du fonctionnement de l'installation et des différents composants : entrées d'air, bouches d'extraction, extracteurs.

La présentation du système doit insister sur le caractère permanent de la ventilation en indiquant :

- de ne pas obstruer les entrées d'air ni les bouches d'extraction ;
- de veiller à ce que les passages de transit restent totalement dégagés ;
- de nettoyer régulièrement les entrées d'air et les bouches d'extraction ;
- de faire assurer la maintenance périodiquement.

La mise en main se termine par la remise au client d'un dossier technique comportant les notices des matériels installés.

Des informations complémentaires détaillées sont données dans le NF DTU 68.3 P1-1-1 (et P1-1-2) et dans la norme NF EN 12599.



11

Entretien et maintenance



11.1. • *Nécessité de réaliser l'entretien d'une ventilation hybride*

La ventilation a pour but d'assurer les conditions d'hygiène et de confort satisfaisantes pour les occupants et éviter toute dégradation du bâtiment.

Or, paradoxalement, le système de ventilation peut être à l'origine d'une pollution. Au cours du temps, les composants du système de ventilation (les entrées d'air, les bouches d'extraction, les conduits, l'extracteur) s'encrassent, se détériorent et deviennent des points critiques vis-à-vis d'une bonne hygiène intérieure.

L'encrassement des conduits, des entrées d'air ou encore des bouches d'extraction entraîne la réduction de leur section et augmente la résistance au passage de l'air. Ce phénomène s'accompagne d'une réduction du débit transitant dans les logements qui est préjudiciable à la qualité hygiénique de l'air intérieur.

Au cours du temps, l'encrassement de l'extracteur entraîne une modification du point de fonctionnement sur la courbe caractéristique débit/pression du ventilateur avec a fortiori une modification de la pression disponible et du débit extrait.

Pour toutes ces raisons, il convient d'assurer régulièrement l'entretien du système complet de ventilation.

Les spécifications générales d'entretien des systèmes de ventilation hybride sont récapitulées ci-après :

- l'article 31.2 du RSDT (circulaire du 9 août 1978 modifiée) stipule que « Les conduits de ventilation doivent également être en bon état de fonctionnement et ramonés chaque fois que nécessaire » ;



- l'article 31.3 du RSDT précise que « Les souches et accessoires des conduits de fumée ou de ventilation, tels que aspirateurs, mitres, mitrons, doivent être vérifiés lors des ramonages et remis en état si nécessaire » ;
- l'article 16 de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié et l'arrêté du 22 octobre 1969 précisent que « Les dispositifs d'entrée et de sortie d'air doivent pouvoir être facilement nettoyés » ;

Par ailleurs, le chapitre 4 de la norme NF EN 15239 définit les points à considérer en vue de l'inspection d'un système de ventilation hybride.

11.2. • *Le diagnostic de l'installation*

Le diagnostic de l'installation est une phase importante visant à préparer les opérations d'entretien du système.

Le regroupement des documents techniques et le repérage visuel de l'installation sont les principales étapes du diagnostic.

11.2.1. • Regroupement des documents techniques

Les documents techniques à considérer sont :

- les descriptifs du bâtiment et du système complet de ventilation ;
- le plan de l'installation de ventilation éventuellement mis à jour suite à des modifications ;
- les produits mis en œuvre ;
- la documentation technique du système, des différents composants, de son fonctionnement, de son asservissement ;
- les notices d'entretien.

11.2.2. • Repérage visuel de l'installation

Le repérage visuel de l'installation vise à prendre connaissance du système en vue de déterminer les aménagements éventuels à prévoir pour effectuer l'opération d'entretien (par exemple, pour une toiture de pente inclinée, un problème d'accessibilité aux conduits...).

Il peut également être utile de noter les caractéristiques dimensionnelles des composants installés (entrées d'air et bouches extraction).

En complément de l'inspection visuelle, des mesures aérauliques peuvent être réalisées pour évaluer l'état initial de l'installation avant l'opération d'entretien.

Des mesures de débits d'air (cône de mesure avec un anémomètre à fil chaud ou un anémomètre à hélice) voire des mesures de pression



(manomètre) peuvent être réalisées au niveau des bouches d'extraction. Les appareils de mesure doivent être adaptés aux mesures effectuées en termes de plage de mesures et de tolérance.

11.3. • *Les entrées d'air*

Les entrées d'air doivent être dépoussiérées régulièrement au moins une fois par an pour conserver leurs caractéristiques de débit. La fréquence de nettoyage dépend de la rapidité d'encrassement, du lieu d'installation (ville, campagne...). Les bouches se nettoient à l'aide d'un écouvillon et/ou d'un chiffon doux sec ou légèrement humide en prenant soin de ne pas détériorer la partie intérieure.

En complément du nettoyage, il est important de s'assurer que la mortaise est adaptée à l'entrée d'air.

Commentaire

L'entretien des entrées d'air est à la charge de l'occupant.



Les entrées d'air ne doivent pas être obturées même partiellement.

11.4. • *Les bouches d'extraction*

Les bouches d'extraction peuvent être le lieu d'un encrassement important. Elles doivent être nettoyées et dégraissées régulièrement à l'aide d'une éponge légèrement humide : au minimum deux fois par an pour les bouches en sanitaire et une fois par trimestre pour les bouches de cuisine.

Commentaire

L'entretien des bouches d'extraction d'air est à la charge de l'occupant.



Les bouches d'extraction ne doivent pas être obturées même partiellement.

Commentaire

Lors de sa visite d'entretien de l'installation, le technicien contrôle l'état et la compatibilité avec le système de ventilation de tous les composants, les nettoie, les remplace si nécessaire mais également vérifie leur bon montage et fixation. Dans le cadre d'une ventilation par balayage, le technicien vérifie la présence de passages de transit assurant la libre circulation de l'air entre les pièces principales et les pièces de service (détalonnage des portes, grille de transfert).



11.5. • *Les conduits horizontaux en logement*

Les conduits horizontaux situés à l'intérieur du logement doivent être facilement visitables pour leur entretien. Prévoir le cas échéant une trappe de visite.

11.6. • *Les conduits extérieurs au logement*

En ventilation hybride, deux types de conduits sont fréquemment rencontrés et réutilisés en rénovation : les conduits individuels et les conduits collectifs avec raccordement individuel de hauteur d'étage (conduits shunt) [ANNEXE 1].

Indépendamment du type de conduit, leur entretien consiste à :

- contrôler la vacuité du conduit et son état visuel ;
- nettoyer le conduit.

Les opérations d'entretien sont conseillées a minima une fois tous les cinq ans.

L'entretien des conduits shunt s'effectue au niveau du collecteur et des raccordements individuels de hauteur d'étage.

11.6.1. • *Contrôle de la vacuité et état visuel des conduits*

Le contrôle de la vacuité permet de s'assurer que l'air vicié peut s'évacuer du conduit sans qu'il n'y ait obstruction par un élément quelconque (nid d'oiseaux par exemple) (cf. 6.2).

Il est à effectuer sur la totalité du conduit : conduit individuel et conduit collecteur en présence d'un conduit shunt.

En se conformant au NF DTU 24.1, le contrôle de la vacuité peut être réalisé par une sonde sphérique rattachée à une corde ou lors du ramonage.

Il peut également être effectué lors d'une inspection vidéo par une caméra dont la tringle semi-rigide permet le passage dans les conduits collecteurs et les conduits individuels.

Commentaire

L'utilisation de la caméra vidéo permet de vérifier conjointement la vacuité du conduit et son intégrité. Plus précisément, l'inspection vidéo permet de visualiser :

- la jonction entre boisseaux (absence de trous) ;
- l'état des boisseaux ;
- les rameaux individuels des conduits shunt avec repérage des pièces desservies ;
- la présence des divers éléments constitutifs du réseau.



L'opération de contrôle du conduit est l'occasion de vérifier l'absence d'éléments motorisés (hottes motorisées, sèche-linge) raccordés sur l'installation de ventilation hybride ou sur l'extérieur. Cette exclusion ne concerne pas les hottes à recirculation.

11.6.2. • Nettoyage des conduits

Le nettoyage des conduits consiste à passer une canne de ramonage équipée d'une brosse plusieurs fois sur toute la hauteur du conduit. La nature et la forme de la brosse sont à adapter aux caractéristiques du conduit à nettoyer.

Le nettoyage du conduit collecteur (dans le cas de conduit shunt) est effectué de préférence à partir du haut du conduit. La récupération des dépôts est faite en partie basse du conduit, au niveau de la trappe de ramonage.

Les conduits individuels de hauteur d'étage sont nettoyés à partir des bouches d'extraction des logements.

Le nettoyage du conduit est aussi l'occasion de vérifier la présence et l'état des différents éléments constitutifs du conduit tels que :

- la trappe de ramonage ;
- le pied de conduit ;
- la coiffe ;
- la souche.

Commentaire

A l'origine, la trappe de ramonage n'était pas obligatoire sur un conduit shunt dédié à la ventilation.

11.6.3. • Contrôle du nettoyage et rapport d'intervention

Au terme de l'opération de nettoyage, des mesures de débit et de pression sont effectuées aux mêmes endroits que celles éventuellement réalisées lors du diagnostic (cf. 11.2.2). Elles sont effectuées pour le fonctionnement en mode mécanique du système. Ces valeurs sont alors comparées à celles obtenues lors du diagnostic afin de vérifier l'efficacité de l'opération de nettoyage et l'absence d'anomalies.

Une fois l'opération terminée, un rapport d'intervention est remis au client dans lequel sont précisés les éléments suivants :

- les coordonnées de l'entreprise ayant réalisée les travaux ;
- les coordonnées du donneur d'ordre et l'adresse du bâtiment nettoyé ;

- la date d'exécution des travaux ;
- un descriptif du système de ventilation ;
- les non-conformités éventuelles relevées suite à la phase de diagnostic ;
- un descriptif des opérations de nettoyage effectuées ;
- un récapitulatif des mesures de débit, voire de pression, et leur localisation ;
- des éléments complémentaires relevés lors de la mesure (température extérieure, vitesse de vent...).

Le rapport d'intervention peut être enrichi de photos prises lors du diagnostic visuel des conduits puis après l'opération de maintenance afin de mettre en exergue l'efficacité de cette opération.

11.7. • *L'extracteur*

Les opérations d'entretien de l'extracteur sont à réaliser une fois par an, en se conformant à la notice d'entretien du constructeur ou à l'Avis Technique.

L'intervention consiste à :

- vérifier l'état général de l'extracteur : forme des coupelles, état du grillage anti-volatiles...
- dépoussiérer voire dégraisser les pales du ventilateur avec des moyens adaptés ;
- contrôler les fixations de l'extracteur pour assurer sa stabilité quels que soient les conditions climatiques et le mode de fonctionnement de l'extracteur ;
- contrôler le serrage des turbines et autres parties mobiles ;
- vérifier les connexions électriques ;
- vérifier le bon fonctionnement des organes de sécurité en simulant le cas d'une panne ;
- vérifier le bon fonctionnement de l'extracteur en fonction de son asservissement aux conditions extérieures et/ou aux plages horaires.

11.8. • *Le système à induction d'air*

Le système de ventilation à induction d'air se compose, en plus de l'extracteur statique, d'une soufflante et d'un circuit d'air primaire relié à des buses situées dans le conduit.

Des opérations d'entretien spécifiques sont à mener une fois par an, en se conformant à la notice d'entretien du constructeur. Il s'agit de :



- vérifier les connexions électriques et les fixations (avec support antivibratile) de la soufflante (ventilateur déporté du circuit d'air primaire) ;
- vérifier la fixation, le centrage et l'orientation des crosses et buses d'induction dans les conduits ;
- vérifier l'état général du circuit d'air primaire (fixation, étanchéité,...) ;
- vérifier l'état des filtres de la soufflante ;
- vérifier que la soufflante dispose bien d'une alimentation électrique dédiée.

11.9. • *Le système de régulation*

L'entretien du système de régulation consiste, en se conformant à la notice d'entretien du constructeur ou à l'Avis Technique, à :

- vérifier la fixation et l'implantation des sondes (cf. 9.8) ;
- vérifier les sondes et leur câblage au boîtier de régulation ;
- vérifier le paramétrage des programmations horaires de l'horloge (et sa mise à l'heure) et de la consigne de température extérieure, voire de vent ;
- contrôler l'alimentation et les connexions électriques du boîtier de régulation ;
- tester le fonctionnement de la régulation.

Un afficheur déporté, proposé par certains constructeurs, permet d'aider les prestataires de maintenance à effectuer l'entretien des systèmes de ventilation.

Annexes

12



[ANNEXE 1]: TYPOLOGIE NON EXHAUSTIVE DES CONDUITS VERTICAUX RENCONTRÉS EN HABITAT COLLECTIF JUSQUE DANS LES ANNÉES 70

[ANNEXE 2]: EXEMPLE DE FICHE D'AUTOCONTROLE DE FIN DE CHANTIER

[ANNEXE 3]: EXEMPLE DE LIVRET D'ENTRETIEN





ANNEXE 1 : TYPOLOGIE NON EXHAUSTIVE DES CONDUITS VERTICAUX RENCONTRÉS EN HABITAT COLLECTIF JUSQUE DANS LES ANNÉES 70

Les conduits rencontrés en habitat collectif sont destinés, soit à l'évacuation de l'air vicié (ventilation), soit à l'évacuation des produits de combustion.

On distingue :

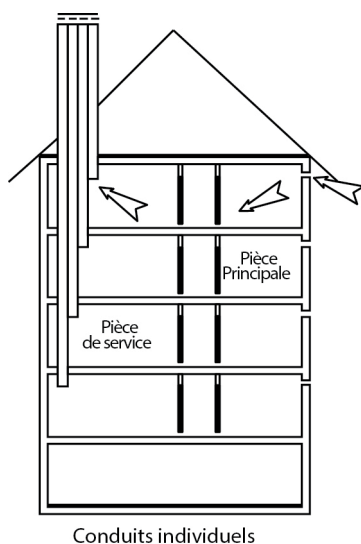
- les conduits individuels ;
- les conduits collectifs de type « shunt ».

Les conduits individuels

Le conduit individuel dessert initialement une seule pièce mais peut assurer l'extraction de plusieurs pièces de type « sanitaire » (WC ou salle de bains) par des conduits intérieurs horizontaux (appelés également traînasses).

Il est réalisé en agrégats de béton ou en terre cuite et peut présenter indifféremment une section circulaire, rectangulaire ou carrée.

Des conduits individuels de fumée, réalisés généralement en béton, en boisseau de terre cuite ou en brique se rencontrent aussi. Les boisseaux sont jointés entre eux.



Conduits individuels

▲ Figure 28 : Conduits individuels en habitat collectif

Les conduits collectifs de type « shunt »

Le conduit collectif shunt est un conduit qui comporte un conduit collecteur et des raccordements individuels dont la longueur correspond environ à une hauteur d'étage. Ce raccordement individuel limite tout refoulement entre les étages. Les conduits de type « shunt » se rencontrent fréquemment dans les bâtiments collectifs d'habitation construits entre 1955 et 1975.

Commentaire

Le conduit du dernier étage est généralement un conduit individuel jusqu'au sommet (Figure 29).

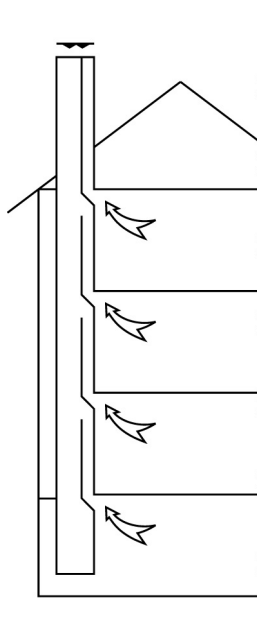
D'origine, un conduit shunt peut être constitué d'éléments préfabriqués en béton représentant une hauteur d'étage ou de boisseaux de hauteur unitaire de 33 voire 25 cm assemblés par des joints. Il peut également être moulé sur une hauteur d'étage.

Les caractéristiques dimensionnelles des conduits shunt sont les suivantes :

- le conduit collecteur vertical sans aucun dévoiement de section au moins égale à 400 cm^2 (classiquement, le conduit collecteur est de dimension $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$) ;
- le conduit individuel est classiquement de dimensions $20 \text{ cm} \times 12,5 \text{ cm}$ et de hauteur minimale égale à 2 m.



La section de 150 cm^2 pour les conduits individuels de sanitaires est définie dans la circulaire du 14 novembre 1958. L'arrêté du 22 octobre 1969 n'oblige plus à respecter cette section.



▲ Figure 29 : Conduits shunt en habitat collectif (avec un conduit individuel au dernier étage)

Les conduits de ventilation

Les caractéristiques dimensionnelles des conduits dédiés à la ventilation sont récapitulées sur la (Figure 30) et illustrées sur la (Figure 31).

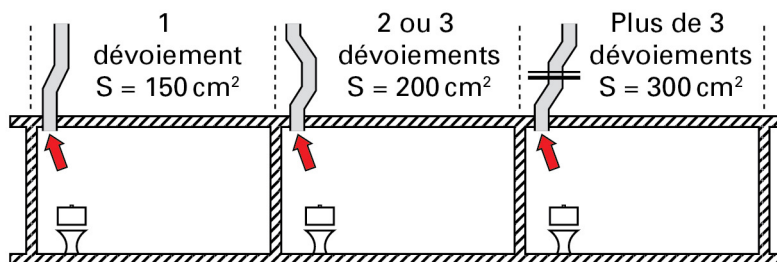
Pièce	Section des conduits de ventilation pour extraire l'air vicié selon le type de conduit (cm ²)				
	Conduit individuel (l'angle maximal du dévoiement par rapport à la verticale est de 20°) Nombre de dévoiements :			Conduit shunt (maximum de 7 niveaux desservis pour le conduit collecteur) 1 niveau : évacuation maximale de 2 pièces* par 2 conduits individuels distincts	
	1	2 ou 3	> 3	Conduit collecteur	Conduit individuel
Cuisine	150	200	300	400	150
Salles de bains	150	200	300	400	150
WC	150	200	300	400	150

* il ne peut s'agir que de pièces de type « sanitaire » (WC et salle de bains)

▲ Figure 30 : Dimensions des conduits de ventilation selon l'arrêté et la circulaire du 14 novembre 1958

Commentaire

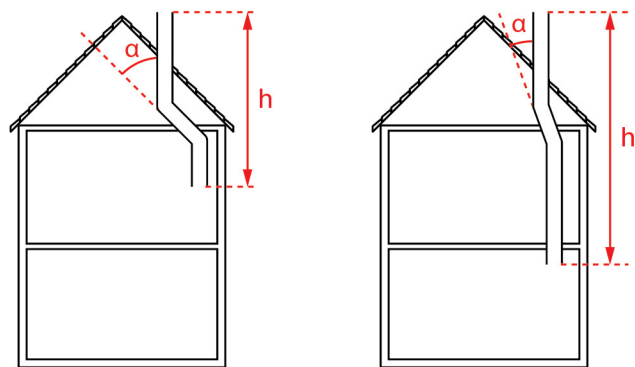
En 1958, un dévoiement correspond à une partie non verticale présentant une inclinaison maximale de 20° par rapport à la verticale (Figure 31).



▲ Figure 31 : Représentation des différents conduits individuels en fonction du nombre de dévoiements, selon la circulaire du 14 novembre 1958

Les conduits de fumée

La (Figure 32) présente les conditions de dévoiement imposées par l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant des logements. Un dévoiement correspond à un changement de direction du conduit. Ainsi, un tronçon de conduit non vertical est associé à deux dévoiements. L'inclinaison maximale est de 20° par rapport à la verticale. En présence d'un conduit de hauteur inférieure à 5 mètres, l'inclinaison maximale est 45° par rapport à la verticale.



2 dévoiements
 $\alpha < 45^\circ$ maxi si $h < 5\text{m}$

2 dévoiements
 $\alpha < 20^\circ$ si $h > 5\text{m}$

▲ Figure 32 : Conditions de dévoiements selon l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant les logements





ANNEXE 2 : EXEMPLE DE FICHE D'AUTOCONTROLE DE FIN DE CHANTIER

FICHE D'AUTOCONTROLE DU SYSTÈME DE VENTILATION HYBRIDE	
Entreprise :	Client :
Date de l'intervention :	

ENTRÉES D'AIR	
Chaque pièce principale est équipée d'au moins une entrée d'air	<input type="checkbox"/> oui
Absence d'un appareil à gaz	<input type="checkbox"/> oui
BOUCHES D'EXTRACTION	
Chaque pièce de service est équipée d'une bouche d'extraction	<input type="checkbox"/> oui
Les débits des bouches d'extraction sont conformes à l'article 4 de l'arrêté du 24 mars 1982 modifié	<input type="checkbox"/> oui
Les bouches d'extraction sont installées à plus de 1,8 m du sol (paroi ou plafond)	<input type="checkbox"/> oui
L'étanchéité avec le conduit vertical d'évacuation est assurée	<input type="checkbox"/> oui
PASSAGES DE TRANSIT	
Des passages de transit sont assurés au droit de toutes les portes du logement (détaillage, grille)	<input type="checkbox"/> oui
CONDUITS EN LOGEMENT	
Les longueurs maximales sont respectées	<input type="checkbox"/> oui
CONDUITS VERTICAUX	
Accessibilité aux conduits	<input type="checkbox"/> oui
EXTRACTEUR	
Présence d'un interrupteur à proximité de l'extracteur	<input type="checkbox"/> oui
Fixation sur la souche conforme	<input type="checkbox"/> oui
Respect des distances de débouché par rapport aux obstacles	<input type="checkbox"/> oui
Pose de la soufflante du système à induction d'air (caisson en toiture-terrasse)	<input type="checkbox"/> oui
Mise en place des buses d'induction (système à induction d'air)	<input type="checkbox"/> oui
Implantation et pose des sondes de régulation : température extérieure, voire vent	<input type="checkbox"/> oui

Cette fiche est un outil à l'attention de l'entreprise, à utiliser pour contrôler ses propres travaux. Si l'installation a été correctement mise en œuvre, toutes les réponses doivent être « Oui ».

La liste des points à vérifier dans cet exemple de fiche n'est pas exhaustive.

En complément de la vérification de pose du système, il est nécessaire de vérifier également son bon fonctionnement. Le tableau ci-après renseigne sur des exemples de vérifications à mener. La liste de vérifications n'est pas exhaustive et peut être complétée selon la nature de l'installation et les spécificités du système.



	Exemples de mesures et vérifications	Observations
En logement	Mesures de débit d'air extrait et de pression au niveau de bouches d'extraction	Effectuer les mesures fenêtres fermées et fenêtres ouvertes. Choisir <i>a minima</i> des logements en rez-de-chaussée et des logements au dernier étage. Effectuer des mesures complémentaires éventuelles à des niveaux intermédiaires. Mesurer les conditions extérieures : température extérieure, vitesse du vent.
Au niveau de l'extracteur et du système d'assistance mécanique	Raccordement électrique Raccordement des sondes de régulation aux boîtiers de commande Fonctionnement des alarmes Vérification du paramétrage de l'assistance mécanique (consignes, programmation horaire...)	

En présence de mesures de débit ou pression non conformes aux mesures attendues, il est nécessaire de procéder à l'ensemble des vérifications suivantes :

- vérifier la vacuité des conduits ;
- vérifier la conformité du détalonnage des portes ;
- s'assurer de la conformité des entrées d'air et bouches d'extraction installées ;
- vérifier la mise en œuvre de l'extracteur et son paramétrage.



ANNEXE 3 : EXEMPLE DE LIVRET D'ENTRETIEN

LIVRET D'ENTRETIEN DU SYSTÈME DE VENTILATION HYBRIDE	
Entreprise :	Client :
Date de l'intervention :	

	Oui
<p>Entrées d'air Elles sont accessibles et non obturées. L'entretien est effectué au moins une fois par an (nettoyage au chiffon doux sec ou légèrement humide)</p>	
<p>Bouches d'extraction Elles sont accessibles et non obturées. L'entretien est effectué deux fois par an pour les bouches des sanitaires et une fois par trimestre pour la bouche de cuisine (nettoyage à l'éponge légèrement humide)</p>	
<p>Conduit de ventilation vertical existant Le conduit est non obturé. Le nettoyage est effectué tous les cinq ans.</p>	
<p>Extracteur hybride Les extracteurs sont tous fonctionnels. L'état général de l'extracteur, sa fixation sur la souche et les connexions électriques sont vérifiés une fois par an. Le nettoyage des pales du ventilateur (après sa mise hors tension) est effectué une fois par an. Les éléments de pilotage de l'extracteur (sondes de température, de vitesse du vent) sont vérifiés une fois par an : état général, câblage, bonne rotation des aubes de l'anémomètre.</p>	
<p>Système à induction d'air :</p> <p>Circuit d'air primaire (entre la soufflante et le conduit vertical existant) L'état général du circuit et son étanchéité sont vérifiés une fois par an. La fixation des crosses et leur orientation sont vérifiées une fois par an. Les buses d'induction sont nettoyées une fois par an.</p> <p>Soufflante (caisson avec ventilateur) L'état général, la fixation du moteur sur le support ainsi que les connexions électriques sont vérifiés une fois par an. Les filtres sont changés tous les ans.</p>	

La liste des points à vérifier dans cet exemple de fiche n'est pas exhaustive.

PARTENAIRES du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ;
- Association des industries de produits de construction (AIMCC) ;
- Agence qualité construction (AQC) ;
- Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB) ;
- Confédération des organismes indépendants de prévention, de contrôle et d'inspection (COPREC Construction) ;
- Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) ;
- Électricité de France (EDF) ;
- Fédération des entreprises publiques locales (EPL) ;
- Fédération française du bâtiment (FFB) ;
- Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA) ;
- Fédération des promoteurs immobiliers de France (FPI) ;
- Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (Fédération CINOV) ;
- GDF SUEZ ;
- Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie ;
- Ministère de l'Égalité des Territoires et du Logement ;
- Plan Bâtiment Durable ;
- SYNTEC Ingénierie ;
- Union nationale des syndicats français d'architectes (UNSFA) ;
- Union nationale des économistes de la construction (UNTEC) ;
- Union sociale pour l'habitat (USH).

Les productions du Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 » sont le fruit d'un travail collectif des différents acteurs de la filière bâtiment en France.



GUIDE

VENTILATION HYBRIDE

CONCEPTION
ET DIMENSIONNEMENT,
INSTALLATION ET MISE
EN SERVICE, ENTRETIEN
ET MAINTENANCE

MARS 2015

RÉNOVATION

Ce guide concerne les systèmes de ventilation hybride mis en œuvre en habitat collectif existant dans le cadre de travaux de rénovation.

Ce guide ne traite pas la présence d'appareils à gaz et ne s'applique pas aux systèmes de ventilation hybride hygro-réglables.

Il traite du système de ventilation hybride dans son ensemble, c'est-à-dire des extracteurs et de la régulation associée, des bouches d'extraction d'air, des conduits intérieurs horizontaux de raccordement des bouches d'extraction, des passages de transit et des entrées d'air. Ce guide s'applique uniquement en cas de réutilisation de conduits verticaux existants. Pour l'ensemble des éléments de ventilation hybride, le guide fournit les prescriptions relatives à :

- la conception et au dimensionnement ;
- l'installation et la mise en œuvre ;
- l'entretien et la maintenance.

Une étude de faisabilité est proposée afin de répertorier les éléments à considérer pour décider des possibilités ou non de mise en œuvre d'un système de ventilation hybride. En parallèle, sont détaillées les opérations préalables à mener sur les conduits aérauliques existants en vue de leur réutilisation.



PROGRAMME D'ACCOMPAGNEMENT DES PROFESSIONNELS

« Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

Ce programme est une application du Grenelle Environnement. Il vise à revoir l'ensemble des règles de construction, afin de réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

