Pratique de la ventilation

CAHIERS TECHNIQUES

>> EN **41** FICHES-OUTILS <<

Pierre Bardou

CLIMACONFORT
Efficacité énergétique & confort intérieur des bâtiments

DUNOD

Tout le catalogue sur
www.dunod.com



ÉDITEUR DE SAVOIRS

Réalisation des illustrations p. 17, 18, 28 droite, 66, 94, 182, 184 : Maud Warg

L'auteur de ce cahier technique émet des remarques, énonce des commentaires et affiche des prises de position qui restent de sa seule responsabilité. Aucun organisme ou industriel cité dans cet ouvrage ne pourra être mis en cause pour ces propos.

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.
Le Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.
Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, 2015
5 rue Laromiguière, 75005 Paris
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-072720-9

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).
Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Objet et domaine d'application

Ces fiches de la collection « Cahiers techniques » sont consacrées aux installations de ventilation des bâtiments d'habitation.

Elles ont pour but de rassembler les principales données nécessaires à la conception et à la réalisation des installations de ventilation. Elles se veulent être conformes aux techniques connues à ce jour et aux textes réglementaires qui les encadrent.

Elles sont destinées, en premier chef, aux techniciens et ingénieurs du génie climatique. Elles sont également destinées aux maîtres d'œuvre qui accompagnent les diverses phases de la mise en place des systèmes de ventilation et qui doivent gérer les interférences entre les divers corps d'états impliqués.

Les fiches forment un mémento de ventilation et ne se veulent pas être un cours d'aéraulique. Les textes réglementaires sont seulement cités ou repris pour partie.

Les fiches regroupent les solutions de ventilation en naturel, en naturel assisté ou hybride et en mécanique, cela aussi bien en habitat collectif qu'en maison individuelle.

Les solutions en simple flux (SF) et en double flux (DF) sont traitées, ainsi que leurs associations pour préchauffage-rafraîchissement ou pour la production d'eau chaude sanitaire (ECS).

Les moyens et solutions de ventilation pour les bâtiments autres que d'habitation ne sont pas abordés dans ce document.

Les 41 fiches de ce recueil sont regroupées en 5 dossiers :

- Réglementation des solutions de ventilation ;
- Composants d'une installation de ventilation naturelle ;
- Composants d'une installation de VMC collective ;
- Composants d'une installation de VMC individuelle ;
- Réception et contrôle des installations.

Les fiches sont chacune divisées en plusieurs rubriques :

- **Objectif** → précise l'objectif de la fiche et son environnement ;
- **Repères** → apporte les éléments techniques ou réglementaires propres à l'installation ;
- **Savoir-faire** → détaille le choix, l'application ou le dimensionnement de l'installation ;
- **En pratique** → fournit des exemples, donne des variantes ou des solutions annexes. Sont également abordées les contre-références notoires et pratiques à éviter. Le but est ici de fournir des solutions concrètes, avec des choix de matériels et leurs mises en œuvre conformes aux règles de l'art actuelles.

Ces fiches traitent des installations aérauliques dans le domaine du renouvellement d'air des habitations. Les aspects liés à la thermique réglementaire, c'est-à-dire aux caractéristiques thermiques et aux performances énergétiques des constructions neuves (RT 2012) ou existantes (arrêté élément par élément et arrêté global) ne sont pas abordés. Seules figurent quelques données quant à la consommation des motorisations des ventilateurs.

Mot de l'auteur et remerciements

Cet exercice de rédaction d'ouvrage technique n'a pas été des plus simples à réaliser. Mais j'ai accepté de relever le défi, si cela en était un, plus ou moins sollicité par quelques membres du comité technique de l'AICVF, qui ont misé sur mon attachement souvent exprimé à la cause de la ventilation des constructions.

Je suis entré dans la vie professionnelle en même temps que l'arrivée du chauffage électrique, à partir de l'année 1968 et les suivantes immédiates qui ont vu l'apparition de la VMC.

De par ma formation initiale en constructions mécaniques, c'est un peu naturellement que mon employeur de l'époque m'a chargé des études et réalisations de VMC en immeubles collectifs sur des résidences secondaires de montagne. Les stations de ski émergeaient un peu dans tous les massifs montagneux à cette époque et sur tout le territoire.

Que de bêtises n'ai-je pas faites !

Recruté ensuite par la Société ALDES, qui proposait les toutes premières entrées d'air et bouches d'extraction autoréglables, j'ai accompagné les diverses évolutions des matériels et solutions de ventilation pendant plus de 35 ans.

Ma carrière de salarié s'est achevée avec la charge de prescripteur technique en Île-de-France où j'ai noué de solides amitiés avec de nombreux maîtres d'ouvrage, entreprises générales, bureaux d'études techniques et autres bureaux de contrôles.

Depuis, en professionnel libéral, j'accompagne des BET fluides et thermiques sur des opérations en rénovation ou réhabilitation. Le travail sur les bâtiments anciens, avec leurs typologies de conduits existants, nécessite une riche expérience de terrain pour étudier au mieux la faisabilité de la réexploitation de ces conduits.

Une autre de mes activités consiste à faire « fonctionner » des installations anciennes de VMC, dont celles plus particulières de VMC Gaz, et cela avec les critères d'aujourd'hui.

Tout ceci est la faute de celui qui m'a recruté, Feu Monsieur François Corbel, de ceux qui m'ont inculqué les fines équations de la physique et de la thermique qui régissent les mouvements d'air de la ventilation, Messieurs Jacques Simonnot et Pierre Jardinier.

Qu'ils en soient remerciés. C'est avec une reconnaissance professionnelle et maintenant amicale que je leur dédie cet ouvrage.

Je veux aussi saluer mes relecteurs. En premier lieu, mon épouse et sa rigueur d'orthographe, puis mes amis de l'AICVF qui se sont investis à identifier mes formulations parfois alambiquées et à m'orienter vers une rédaction plus professionnelle et surtout plus normalisée. Je veux citer : Jean Hrabovsky, Philippe Ménard et Jack Bossard.

Pierre Bardou

SOMMAIRE

Les cahiers techniques, mode d'emploi 8
Introduction 10

Dossier 1 **Réglementation des solutions de ventilation** 12

Fiche 1 Besoins hygiéniques de renouvellement d'air 14
Fiche 2 Réglementations et règles de l'art 20
Fiche 3 Classification des solutions de ventilation 26
Fiche 4 Réglementation propre à la ventilation des logements et à la VMC 34
Fiche 5 Méthodes d'aujourd'hui et d'hier 44
Fiche 6 Synoptique de choix des solutions de ventilation dans l'habitat existant 50

Dossier 2 **Composants d'une installation de ventilation naturelle** 56

Fiche 7 Conduits existants en bâtiments anciens 58
Fiche 8 Énergies mises en œuvre en ventilation naturelle 70
Fiche 9 Entrées d'air et bouches d'évacuation 78
Fiche 10 Présence d'appareils individuels à gaz raccordés ou non sur conduits 88
Fiche 11 Aspirateurs statiques, mécano-statiques et d'assistance mécanique 92
Fiche 12 Systèmes de ventilation mécanique basse pression adaptés aux conduits existants 102

Dossier 3 **Composants d'une installatioN de VMC collective** 114

Fiche 13 Constituants d'un réseau aéraulique de ventilation 116
Fiche 14 Entrées d'air en VMC simple flux par extraction 122
Fiche 15 Prises d'air neuf et de rejets d'air vicié en ventilation simple ou double flux 136
Fiche 16 Bouches d'extraction 144
Fiche 17 Bouches de soufflage 154
Fiche 18 Réseaux verticaux de VMC en gaines techniques et leurs conduits de jonction 160
Fiche 19 Conduits verticaux existants et réutilisés en VMC 180
Fiche 20 Réseaux collecteurs horizontaux 198
Fiche 21 Caissons d'extraction mécanique 210
Fiche 22 Spécificités de la VMC Gaz et du remplacement des générateurs gaz muraux 222
Fiche 23 PAC associées à VMC la pour production d'ECS 234
Fiche 24 Centrales à double flux, avec échangeur de chaleur collectif, pour VMC DF 240
Fiche 25 Échangeurs de chaleur 250

Fiche 26 Installations collectives DF avec échangeurs de chaleur individuels 258
Fiche 27 Particularités d'une VMC desservant des locaux communs 264

Dossier 4 **Composants d'une installation de VMC individuelle** 268

Fiche 28 Caissons d'extraction mécanique simple flux 270
Fiche 29 Solutions SF et DF de rafraîchissement nocturne 280
Fiche 30 Les systèmes DF, leurs fonctions et associations multiples 286
Fiche 31 Constituants des réseaux de distribution aéraulique 300
Fiche 32 Entrées d'air, prises d'air neuf et points d'évacuation 310
Fiche 33 Bouches d'extraction et de soufflage 314
Fiche 34 Solutions de traitement dit ponctuel ou de ventilation répartie 320
Fiche 35 Traitements par insufflation 330
Fiche 36 PAC associées pour production d'ECS en Simple flux par extraction 336

Dossier 5 **Réception et contrôle des installations** 340

Fiche 37 VMC inversée (extraction descendante) 342
Fiche 38 Formules de calcul 346
Fiche 39 Réception des installations 356
Fiche 40 Réglages d'ajustements aérauliques sur les caissons 366
Fiche 41 Opérations de maintenance et vérifications périodiques 372

Index 381

LES CAHIERS TECHNIQUES, MODE D'EMPLOI

Les fiches sont classées par dossier



1 DOSSIER

RÉGLEMENTATION DES SOLUTIONS DE VENTILATION

Ce dossier constitué de 6 fiches a pour but d'aborder, avant de parler techniques et systèmes, les objectifs propres au renouvellement d'air des logements.

D'autant que la qualité d'air des ambiances fermées occupées par l'homme est l'objet de nombreuses parutions, plus ou moins alarmantes, qui proposent entre autres de revisiter les réglementations concernant les valeurs limites actuelles et acceptables pour les concentrations de polluants et de là des débits unitaires par type de local et taille de logement.

Nous devons également rappeler que l'air intérieur aux logements permet d'assurer la bonne combustion des nombreux appareils de chauffage et de production des repas qui sont toujours présents dans nos foyers domestiques. Il va de soi que les émissions d'odeurs, de vapeurs d'eau et de générations de CO_2 dues à nos activités ménagères doivent être éliminées au fur et à mesure de leurs inéluctables productions.

La ventilation doit donc être permanente et générale dans les logements, bien entendu durant tous les saisons.

Pour rappel, nous déclinons ainsi les systèmes génériques de ventilation que nous permettent les solutions règlementaires actuelles. Cela dans un contexte commun tendant de la maîtrise énergétique, de la modération drastique des consommations et de la diminution de nos émissions de gaz à effet de serre.

Le renouvellement d'air réalisé avec de multiples systèmes se retrouve être encadré par une multitude de réglementations, de textes définissant souvent des obligations de moyens et nous donnant les règles de l'art à appliquer ou de sécurité à respecter pour les biens comme pour les personnes.

12

Quand des projets envisagent de greffer des solutions de ventilations mécanisées, il est avant tout nécessaire de connaître avec quels moyens la ventilation et l'évacuation des appareils à combustion ont été réalisées à l'origine sur les bâtiments anciens.

Ce n'est qu'ensuite, en allant sur site, qu'il est possible de se transformer en détective avisé pour identifier l'existant et ses éventuelles transformations additionnées au fil des ans.

Les caractères apparents des anciens conduits maçonnés peuvent parfois être trompeurs au premier regard. Ce sont par des visites approfondies in situ que doivent être révélés les défauts ou malfaçons courantes de ceux-ci. Pour enfin avaliser la possible mise en œuvre de tel ou tel système, accompagné par un descriptif adapté aux travaux de mises à niveau pour y recevoir une greffe.

1 DOSSIER

LES FICHES

Fiche 1 : Besoins hygiéniques de renouvellement d'air 14
Fiche 2 : Réglementations et règles de l'art 20
Fiche 3 : Classification des solutions de ventilation 26
Fiche 4 : Réglementation propre à la ventilation des logements et à la VMC 34
Fiche 5 : Méthodes d'aujourd'hui et d'hier 44
Fiche 6 : Synoptique de choix des solutions de ventilation dans l'habitat existant 50

13

Une introduction reprenant les grandes thématiques du dossier

Un menu déroulant des fiches du dossier

Une signalétique claire

Mise en avant de l'objectif de la fiche

Une partie **Repères** pour définir les bases

Une partie **Savoir-faire** qui détaille la mise en œuvre

Des compléments d'information pour aller plus loin

FICHE 1

BESOINS HYGIÉNIQUES DE RENOUVELLEMENT D'AIR

Objectif

Les logements, en maisons individuelles ou en bâtiments collectifs sont des lieux d'occupation et d'activités variées qui engendrent des pollutions de l'air intérieur. D'où l'obligation de créer un renouvellement d'air pour maintenir une qualité d'air intérieur satisfaisante et participer à l'évacuation permanente des pollutions diverses.

REPÈRES

Nous passons 90 % de notre temps dans [illegible] jour, une personne respire 20 000 litres d'air et consomme 2 litres d'eau. Le renouvellement de l'air est nécessaire à la prévention des risques d'apparition de condensation, de développement de moisissures, sur les points froids du bâti. Il permet aussi, s'il y a lieu, la combustion et l'évacuation des produits de combustion.

Les **pollutions visibles** et/ou olfactives se composent de :

- la cuisine : les préparations des repas, les émanations de CO_2 liées aux appareils domestiques utilisant le gaz et non raccordés sur un conduit de fumées ;
- les fumées de tabac ;
- la respiration et la sudation humaine, en fonction de l'activité exercée, source d'apport de 10 à 400 g de vapeur d'eau par heure ; une personne au repos dégage de 45 g/h d'eau et de 20 l/h de CO_2 ;
- Les bains ou les douches et le séchage domestique du linge, qui engendrent des apports de vapeur d'eau ; une douche émet 2 000 g de vapeur d'eau.

Les **pollutions invisibles** et/ou olfactives proviennent :

- des acariens, pollens, insectes et parasites des animaux domestiques ; le seuil de sensibilisation est de 2 µg par gramme de poussières ;
- les produits nettoyants, désinfectants et autres solvants ;
- les émanations des produits de traitement et de fabrications en bois, le bois de construction et du mobilier ;
- le radon, un gaz issu plus particulièrement des sols granitiques.

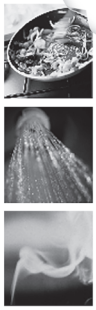


Figure 1.1 Pollution visible : cuisine au gaz, douche (émission de vapeur d'eau), tabac

SAVOIR-FAIRE

Réglementation sur la dégradation de la qualité de l'air

Les réglementations actuelles ont été établies sur la base des concentrations d'émission de CO_2, engendrées, pour l'essentiel, par les occupants, les animaux présents ainsi que par celles des appareils à gaz domestiques.

Tableau 1.1 Seuils de qualité de l'air intérieur (QAI) pris comme indicateur du confinement, suivant la norme de ventilation NF EN 13779

QAI	Concentration de CO_2 (ppm)
Élevée	< 800
Moyenne	< 800-1 200
Modérée	< 1 200-1 400
Médiocre	> 1 400

ppm : partie par million.

La « pollution » par l'humidité dans les habitations est [illegible] ment engendrée par la respiration humaine et les activités domestiques.

Le confinement des volumes domestiques, avec le remplacement des ouvrants étanches, engendre une accumulation de vapeur d'eau qui se condense sur les points froids singuliers de la construction (migration de la vapeur d'eau vers les points les plus froids), s'il y a absence ou défaillance du système de ventilation.

Remarque

Les études successives concernant la VMC asservie à l'humidité ont montré que, dans le cadre de logements normalement occupés, les évolutions de CO_2 et d'humidité sont proportionnelles.







© Dunod – Toute reproduction non autorisée est un délit.

Une partie **En pratique** pour une application terrain

Des banques de données pour aider au dimensionnement

FICHE 22

Spécificités de la VMC gaz...

EN PRATIQUE

Raccordement des appareils muraux à la VMC Gaz



Figure 22.7 Principe du raccordement

Tableau 22.1 Configurations et détails des constituants nécessaires au conduit de liaison et au conduit de raccordement pour les générateurs gaz muraux (doc. ALDES)

1 Ø VMC (mm)	2 Type de conduit	3 Manchette	4 BAZ
Ø 125	11091336 Alflex spécial gaz 0.3 Ø 125	11018963 Manchette inox Ø 125	BAZ Motus Ø 125 côté VMC Ø 125 côté chaudière
Ø 116	Alflex spécial gaz 0.3 Ø 116	11018192 Manchette inox Ø 116	BAZ Motus Ø 116 côté VMC Ø 125 côté chaudière
Ø 116	Alflex spécial gaz 0.3 Ø 116	11018187 Manchette VMC Ø 125/116	BAZ Motus Ø 125 côté VMC Ø 125 côté chaudière
Ø 100	Alflex spécial gaz 0.3 Ø 100	11018188 Manchette VMC Ø 125/100	BAZ Motus Ø 125 côté VMC Ø 125 côté chaudière

4 BAZ	5 Type de conduit	6 Manchette	7 Ø chaudière (mm)
BAZ Motus Ø 125 côté Chaudière	11091347 Kit alflex compact gaz 0.15 Ø 125	Incluse dans le kit	Ø 125
BAZ Motus Ø 125 côté Chaudière	11091347 Kit alflex compact gaz 0.15 Ø 125	Kit Alflex la manchette et la remplacer par la manchette Ø 111/133 réf. 11018882	Ø 111

De notre point de vue, pour des opérations neuves, il sera toujours préférable de réaliser, en conduit rigide aluminium spiralé, la jonction entre colonne verticale de VMC et la manchette inox à placer au droit de la paroi de la gaine technique (repère 2).

Des photos d'installation type

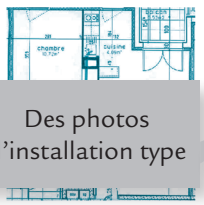


Figure 26.7 Implantation type dans un logement de 2 pièces (Doc. ALDES)



Figure 26.8 Module de chauffage complémentaire à l'échangeur. Chacun des départs, vers une chambre ou un séjour, comporte une batterie de chauffage. Chacune des batteries est régulée par asservissement à un thermostat présent dans chacune des pièces desservies (Doc. ALDES)

Des schémas clairs et complets

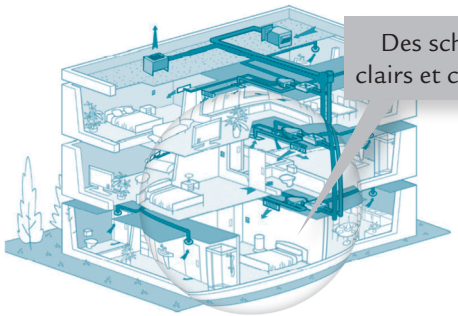


Figure 26.9 Schéma d'implantation type (gamme T. Zen 3000, Doc. ALDES)

INTRODUCTION

Aération *: utilisation des mouvements naturels de l'air pour assainir les locaux et évacuer l'air confiné et l'humidité.*

Ventilation *: ensemble des dispositions et équipements destinés à faciliter l'aération des locaux, c'est-à-dire l'évacuation de l'air vicié et son renouvellement par de l'air frais.*

Source : DICOBAT

Bâtiments d'habitation

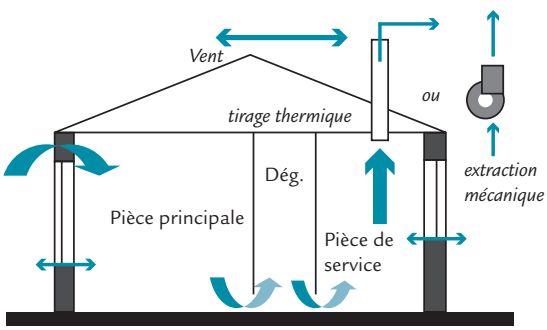
Pour les logements neufs (Règlement de construction), l'article R. 111-9 du Code de la construction précise :

« Les logements doivent bénéficier d'un renouvellement d'air et d'une évacuation des émanations tels que les taux de pollution de l'air à l'intérieur des locaux ne constituent aucun danger pour la santé et que puissent être évitées les condensations sauf de façon passagère. »

Pour satisfaire à cette exigence, on se base habituellement sur le maintien d'un faible taux de CO_2. Compte tenu de la teneur en CO_2 de l'air extérieur et qu'un homme en rejette environ 15 l/h, dans des conditions normales d'occupation des logements, on admet qu'il faut un renouvellement en air neuf d'environ **15 à 25 m³/h par occupant**.

Ceci permet d'assurer :

- un taux de CO_2 acceptable pour la santé des occupants ;
- une concentration acceptable en polluants et gaz toxiques vis-à-vis de la QAI ;
- une humidité acceptable pour la conservation du bâtiment (limiter les risques de condensations).



Ventilation générale et permanente

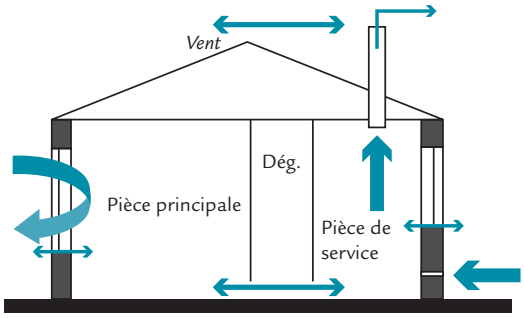
Pour les logements neufs, l'arrêté du 24 mars 1982 modifié demande :

- des entrées d'air dans les pièces principales (séjour et chambres) ;
- une libre circulation de l'air ;
- des pièces principales vers le dégagement ;
- du dégagement vers les pièces de service ;
- des sorties d'air dans les pièces de service (cuisine, salle de bains, WC).

Pour les logements existants, l'article 40.1 du Règlement sanitaire départemental type (RSDT) demande :

- pour les pièces principales une aération par ouverture des fenêtres ;
- pour les pièces de service :
  - un ouvrant sur l'extérieur + une évacuation en partie haute,
  - pour les pièces de service sans ouvrant, une amenée d'air frais + une ventilation haute (conduit vertical ou extraction mécanique).

Il est aussi possible de mettre en place une ventilation générale et permanente comme pour les logements neufs.



Aération par ouverture de fenêtre (dite « ventilation naturelle »)

Bâtiments autres que d'habitation

La ventilation des locaux des bâtiments autres que d'habitation (bureaux par exemple) peut être :

- soit mécanique ou naturelle par conduits ;
- soit naturelle pour des locaux donnant sur l'extérieur, par ouverture de portes, fenêtres ou autres ouvrants.

Ventilation mécanique ou naturelle par conduits	Ventilation par ouvrants extérieurs
• Locaux à pollution non spécifique (présence humaine seule) : le débit d'air neuf à introduire est fixé par le règlement sanitaire départemental (article 64.1 du RSDT) en m^3/h.occupant en fonction de la destination des locaux. • Locaux à pollution spécifique (présence humaine + polluants) : le débit de ventilation est déterminé en fonction de la nature et de la quantité de polluants émis (voir article 64.2 du RSDT).	• Locaux à pollution non spécifique : il est nécessaire de disposer d'un cubage minimal du local par occupant (6 ou 8 m^3/occupant – interdiction ou non de fumer). • Locaux à pollution spécifique : même chose + il faut capter les polluants à leur émission. • Surface des ouvrants : $s > S / 8 \times \log_{10} S$.

Cas des locaux abritant des salariés : dispositions particulières régies par le code du travail (voir article R. 4222-5).

© Dunod – Toute reproduction non autorisée est un délit.

DOSSIER 1

RÉGLEMENTATION DES SOLUTIONS DE VENTILATION

Ce dossier constitué de 6 fiches a pour but d'aborder, avant de parler techniques et systèmes, les objectifs propres au renouvellement d'air des logements.
D'autant que la qualité d'air des ambiances fermées occupées par l'homme est l'objet de nombreuses parutions, plus ou moins alarmantes, qui proposent entre autres de revisiter les réglementations concernant les valeurs limites actuelles et acceptables pour les concentrations de polluants et de là des débits unitaires par type de local et taille de logement.

Nous devons également rappeler que l'air intérieur aux logements permet d'assurer la bonne combustion des nombreux appareils de chauffage et de préparation des repas qui sont toujours présents dans nos foyers domestiques. Il va de soi que les émissions d'odeurs, de vapeurs d'eau et de générations de CO_2 dues à nos activités ménagères doivent être éliminées au fur et à mesure de leurs inéluctables productions.

La ventilation doit donc être permanente et générale dans les logements, bien entendu durant toutes les saisons.

Pour rappel, nous déclinons ainsi les systèmes génériques de ventilation que nous permettent les solutions règlementaires actuelles. Cela dans un contexte commun traitant de la maîtrise énergétique, de la modération drastique des consommations et de la diminution de nos émissions de gaz à effet de serre.

Le renouvellement d'air réalisé avec de multiples systèmes se retrouve être encadré par une multitude de réglementations, de textes définissant souvent des obligations de moyens et nous donnant les règles de l'art à appliquer ou de sécurité à respecter pour les biens comme pour les personnes.

Quand des projets envisagent de greffer des solutions de ventilations mécanisées, il est avant tout nécessaire de connaître avec quels moyens la ventilation et l'évacuation des appareils à combustion ont été réalisées à l'origine sur les bâtiments anciens.

Ce n'est qu'ensuite, en allant sur site, qu'il est possible de se transformer en détective avisé pour identifier l'existant et ses éventuelles transformations additionnées au fil des ans.

Les caractères apparents des anciens conduits maçonnés peuvent parfois être trompeurs au premier regard. Ce sont par des visites approfondies in situ que doivent être révélés les défauts ou malfaçons courantes de ceux-ci. Pour enfin avaliser la possible mise en œuvre de tel ou tel système, accompagné par un descriptif adapté aux travaux de mises à niveau pour y recevoir une greffe.

LES FICHES

Fiche 1 : Besoins hygiéniques de renouvellement d'air 14

Fiche 2 : Réglementations et règles de l'art 20

Fiche 3 : Classification des solutions de ventilation 26

Fiche 4 : Réglementation propre à la ventilation des logements et à la VMC 34

Fiche 5 : Méthodes d'aujourd'hui et d'hier 44

Fiche 6 : Synoptique de choix des solutions de ventilation dans l'habitat existant 50

FICHE 1 BESOINS HYGIÉNIQUES DE RENOUVELLEMENT D'AIR

Objectif

Les logements, en maisons individuelles ou en bâtiments collectifs sont des lieux d'occupation et d'activités variées qui engendrent des pollutions de l'air intérieur. D'où l'obligation de créer un renouvellement d'air pour maintenir une qualité d'air intérieur satisfaisante et participer à l'évacuation permanente des pollutions diverses.

Repères

Nous passons 90 % de notre temps dans des espaces clos. Chaque jour, une personne respire 20 000 litres d'air et son corps a besoin de 2 litres d'eau. Le renouvellement de l'air est donc indispensable à la santé humaine, à la prévention des risques d'apparitions de condensations, voire de moisissures, sur les points froids du bâti. Il permet aussi, s'il y a lieu, la combustion et l'évacuation des produits de combustion.



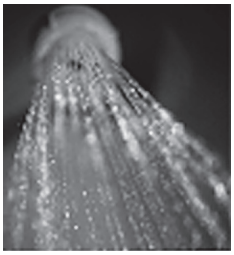




Figure 1.1 Pollution visible : cuisine au gaz, douche (émission de vapeur d'eau), tabac

Les **pollutions visibles** et/ou olfactives se composent de :

- la cuisine : les préparations des repas, les émanations de CO_2 liées aux appareils domestiques utilisant le gaz et non raccordés sur un conduit de fumées ;
- les fumées de tabac ;
- la respiration et la sudation humaine, en fonction de l'activité exercée, source d'apport de 10 à 400 g de vapeur d'eau par heure ; une personne au repos dégage de 45 g/h d'eau et de 20 l/h de CO_2 ;
- Les bains ou les douches et le séchage domestique du linge, qui engendrent des apports de vapeur d'eau ; une douche émet 2 000 g de vapeur d'eau.

Les **pollutions invisibles** et/ou olfactives proviennent :

- des acariens, pollens, insectes et parasites des animaux domestiques ; le seuil de sensibilisation est de 2 µg par gramme de poussières ;
- les produits nettoyants, désinfectants et autres solvants ;
- les émanations des produits de traitement et de fabrications en bois, le bois de construction et du mobilier ;
- le radon, un gaz issu plus particulièrement des sols granitiques.

SAVOIR-FAIRE

Réglementation sur la dégradation de la qualité de l'air

Les réglementations actuelles ont été établies sur la base des concentrations d'émission de CO_2, engendrées, pour l'essentiel, par les occupants, les animaux présents ainsi que par celles des appareils à gaz domestiques.

Tableau 1.1 Seuils de qualité de l'air intérieur (QAI) pris comme indicateur du confinement, suivant la norme de ventilation NF EN 13779

QAI	Concentration de CO_2 (ppm)
Élevée	< 800
Moyenne	< 800-1 200
Modérée	< 1 200-1 400
Médiocre	> 1 400

ppm : partie par million.



Figure 1.2 Pollution invisible : acariens, produits ménagers, radon

La « pollution » par l'humidité dans les habitations est essentiellement engendrée par la respiration humaine et les activités domestiques.

Le confinement des volumes domestiques, avec le remplacement par des ouvrants étanches, engendre une accumulation de vapeur d'eau qui se condense sur les points froids singuliers de la construction (migration de la vapeur d'eau vers les points les plus froids), s'il y a absence ou défaillance du système de ventilation.

Remarque

Les études successives concernant la VMC asservie à l'humidité ont montré que, dans le cadre de logements normalement occupés, les évolutions de CO_2 et d'humidité sont proportionnelles.

© Dunod – Toute reproduction non autorisée est un délit.



Figure 1.3 Condensation permanente en pièce humide et dans les pièces de vie

Conséquences des dégradations de la qualité de l'air intérieur

L'Observatoire permanent de la qualité de l'air intérieur (OPQAI) a procédé à des mesures effectuées sur 567 logements sur 2 ans (2003-2005) :

- CO_2 : seulement 16 % des logements sont à < 1 000 ppm ;
- allergènes d'acariens sont répandus dans 93 % des logements ;
- les concentrations de formaldéhyde sont de 5 à 50 fois plus élevées qu'à l'extérieur dans 80 % des logements ;
- les concentrations de benzène sont de 1 à 5 fois plus élevées qu'à l'extérieur dans 80 % des logements ;
- le radon émet jusqu'à 2 161 Bq/m^3 ; 30 Bq/m^3 en moyenne (voir fiche 35).

Conséquences pour la santé publique

Ces constats amènent à prendre en compte les risques accrus pour la santé publique, tels que :

- rhume et rhinite permanents ;
- gêne olfactive chronique ;
- irritation permanente, voire diminution de la capacité respiratoire de chacun ; les aldéhydes sont irritants pour les muqueuses oculaires et respiratoires ;
- des allergies qui se généralisent sur une plus grande tranche de population (formaldéhyde, etc.).

En pratique

S'adapter à des besoins variables

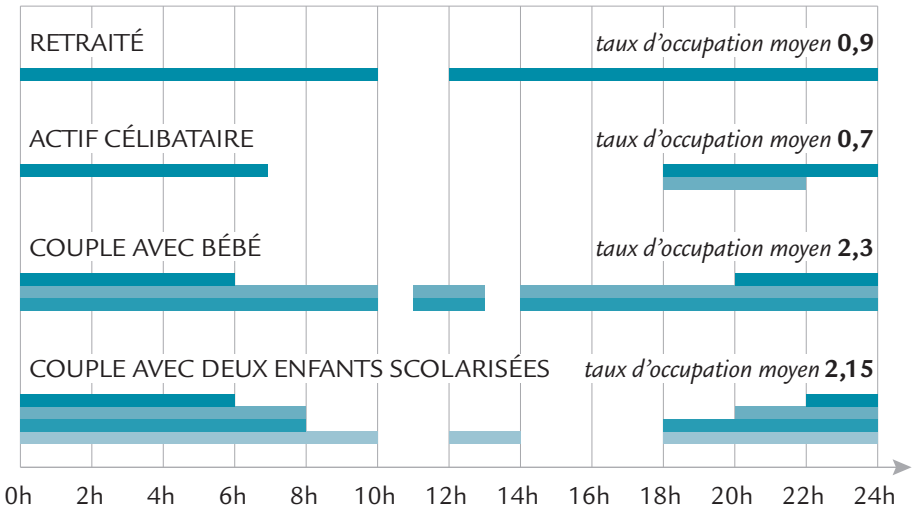


Figure 1.4 Temps d'occupation moyen d'un logement

Les taux et temps d'occupation d'un logement sont différents suivant les horaires, l'âge des occupants et indirectement la composition des familles. Par exemple :

- dans l'exemple de la première ligne, un retraité est présent dans son logement pour un taux de 0,9 ;
- dans l'exemple de la dernière ligne, le père part dès 6 h le matin pour ne renter à son domicile que vers 22 h. Pendant la journée, deux enfants sont scolarisés. Ils partent ensemble à l'école vers 8 h. L'un rentre à 18 h, tandis que le second ne rentre que vers 20 h, car il pratique un sport, par exemple. Enfin la mère quitte sa maison le matin pour faire ses courses et ne revient qu'entre 12 h et 14 h. Ensuite elle est absente jusqu'à 18 h, pour y accueillir son plus jeune enfant. Ce logement est ainsi occupé à un taux de 2,15.

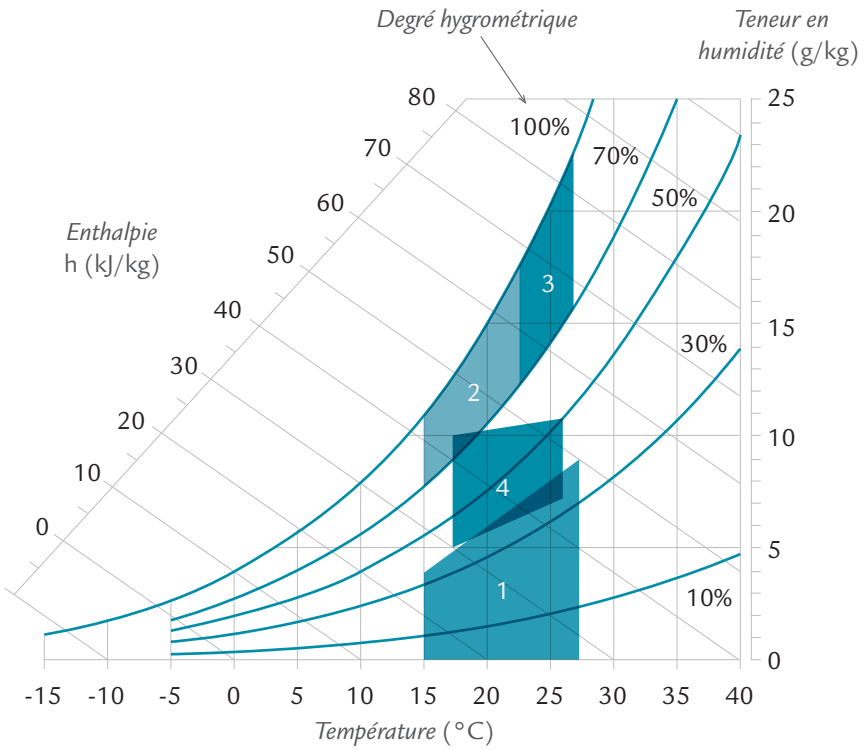
Les besoins sont donc très diversifiés.

© Dunod – Toute reproduction non autorisée est un délit.

Critères du confort ressenti dans un logement

Les paramètres du confort, pour un individu sont, en fonction de son activité et de son habillement :

- la température de l'air, prise au centre de la pièce et à 1,50 m du sol ;
- la température moyenne superficielle des parois (leur rayonnement) ;
- la vitesse de déplacement de l'air ;
- la teneur en humidité ;
- la perception sonore perçue.



1- Zone à éviter vis-à-vis des problèmes de sécheresse

2- Zone à éviter vis-à-vis des développements d'acariens

3- Zone à éviter vis-à-vis des développements de bactéries et de micro-champignons

4- Polygone de « confort hygrothermique »

Figure 1.5 Diagramme de l'air humide et zone de confort

Le confort par une personne est un ressenti du couple formé par la température opérative et l'humidité relative (HR) de l'air ambiant. Ce confort ressenti se situe en moyenne :

- pour 17 °C entre 75 % et 45 % de HR ;
- pour 20 °C entre 40 % et 70 % de HR ;
- pour 26 °C entre 33 % et 50 % de HR.

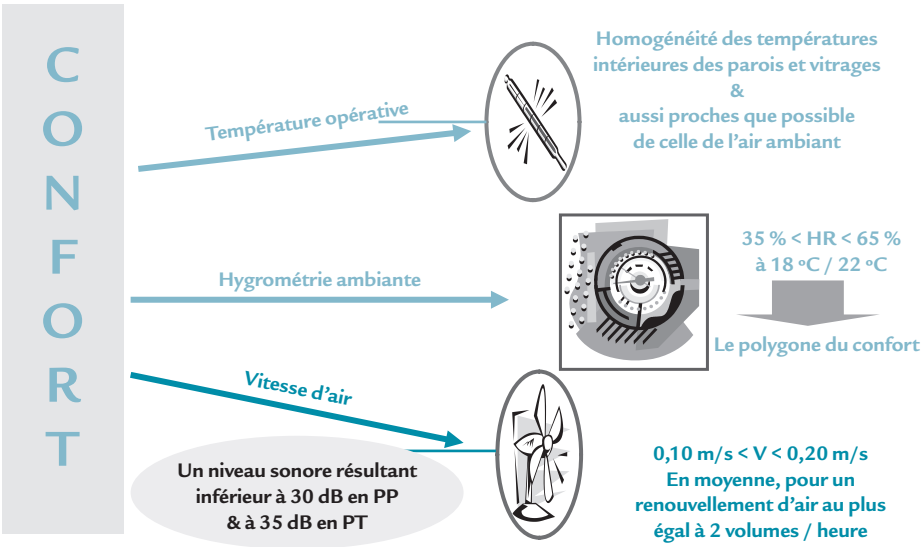


Figure 1.6 Les critères du confort physiologique ressenti par l'occupant