

Marché ADEME

Valise Pédagogique VMC

à destination des installateurs de systèmes
de ventilation simple flux et double flux
du secteur de l'habitat individuel

Le 17 Novembre 2016

Affaire C15LP0159



Rapport établi par : Romuald Jobert
Vu et vérifié par : Laurent Deleersnyder

Date	Version	Commentaires
17/08/2016	v0	Première version du document (Relecture L. Deleersnyder)
16/11/2016	v1	Version corrigée et complétée (suite relecture L. Deleersnyder)
17/11/2016	v2	Version finale (envoyée à l'ADEME, le 22 novembre 2016)

Récapitulatif de l'affaire	
Client :	ADEME / Bruno Lechevin 20 Avenue du Grésillé - BP 90406 49004 Angers cedex 01
Objet de l'étude :	Développement d'une valise pédagogique à destination des installateurs de systèmes de ventilation simple flux et double flux dans l'habitat individuel
Résumé de la commande :	Prestations réalisées au titre d'un marché de mise en concurrence allégée
Référence du dossier :	Affaire n° CA C15LP0159
Offre :	Devis n° D15LP0159-1 et PTF envoyé le 06/10/2015
Accord client	Marché n°1504C0172 signé le 17/11/2015
Communicabilité :	☐ Libre (avec acceptation du commanditaire dans le contrat) ☒ Contrôlée (communiquée avec l'autorisation du commanditaire) ☐ Confidentielle (non référencée dans IsaWeb)
Chargé d'affaire :	Romuald Jobert – DCAP Unité META Tél. : +33 (0)4 74 27 51 42 / +33 (0)4 74 27 52 52
Constitution de l'équipe :	<i>Sans objet</i>
Mots clés :	Ventilation mécanique contrôlée, Habitat, Pédagogie
ISRN :	

Liste des destinataires

Contact	Adresse	Nombre et type
Frédérique Bienvenu	ADEME, 500 Route des Lucioles, 06560 Valbonne	1 (PDF)
Pierre Deroubaix	ADEME, 500 Route des Lucioles, 06560 Valbonne	1 (PDF)

Résumé

Les retours de terrain montrent que la qualité de la conception, de l'installation et de la maintenance des systèmes de ventilation reste négligée. Pourtant, la ventilation pèse considérablement sur la performance énergétique des bâtiments et constitue un élément essentiel pour garantir un air intérieur de qualité.

Les supports utilisés lors des actions de sensibilisation des professionnels sont fondamentaux à la bonne compréhension des enjeux et au partage des dispositions techniques à mettre en œuvre pour éviter les dysfonctionnements.

La présente étude vise à constituer une valise pédagogique issue de l'expérience du Cerema et destinée à faciliter le déploiement d'actions de sensibilisation et de formation à destination des professionnels du bâtiment.

L'Isle d'Abeau, le 17 novembre 2016
Le Directeur du Département Construction Aménagement Projet

SOMMAIRE

TABLE DES ILLUSTRATIONS	2
Liste des figures	2
Liste des tableaux	2
1 QUELQUES ELEMENTS DE CONTEXTE	3
1.1 Performance énergétique et qualité de l'air intérieur	3
1.2 Cadre réglementaire de la ventilation des logements	4
1.3 La qualité des installations de ventilation mécanique	10
2 BIBLIOTHEQUE D'ILLUSTRATIONS	15
2.1 Admission de l'air neuf	16
2.2 Passages de transit	21
2.3 Sortie de l'air vicié	23
2.4 Groupe de ventilation	28
2.5 Réseau aéraulique	35
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	45
ANNEXES	47
Annexe A : Support de formation type	47
Annexe B : Arrêté du 24 mars 1982 modifié	47

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

Figure 1.1 : Schéma de principe du renouvellement d'air.....	5
Figure 1.2 : Évolution comparée de la thermique et de la ventilation des bâtiments.....	8
Figure 1.3 : Origine des dysfonctionnements des systèmes de VMC.....	12
Figure 1.4 : Manifestation des désordres liés au dysfonctionnement des VMC	12
Figure 1.5 : Évolution des non-conformités de la rubrique aération 2005-2009 (ORTEC)	13

Liste des tableaux

Tableau 1 : Débits nominaux du renouvellement d'air dans les logements.....	6
Tableau 2 : Débits minimaux des dispositifs individuels de réglage	6
Tableau 3 : Débits minimaux des dispositifs de modulation mécanique	6

1 QUELQUES ELEMENTS DE CONTEXTE

1.1 Performance énergétique et qualité de l'air intérieur

La raréfaction des énergies fossiles et les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre interpellent directement le secteur du bâtiment. Ce secteur est aujourd'hui mobilisé sur un ensemble d'actions prioritaires destinées à le faire contribuer pleinement à l'objectif de division par 4 des émissions de gaz à effet de serre de la France d'ici 2050 (Plan Climat 2009) [1].

Les lois et règlements issus du Grenelle de l'environnement ambitionnent une forte amélioration de la performance énergétique des bâtiments. En particulier, suivant l'article 4 de la loi n°2009-967 dite « Grenelle 1 », la Réglementation Thermique 2012 a pour effet de limiter la consommation conventionnelle d'énergie primaire des bâtiments neufs à un maximum de 50 kWh_{ep}/(m².an) en moyenne. Cette mesure a également pour objectif de déclencher une évolution technologique et industrielle majeure pour toutes les filières du bâtiment et de leurs équipements techniques. A plus longue échéance, le plan bâtiment du Grenelle [2] prévoit d'imposer, à partir du 01 janvier 2020, le standard "*bâtiment à énergie positive*" (BEPOS) à toutes les constructions neuves.

Cette recherche de l'efficacité énergétique et les renforcements successifs de la réglementation thermique de 1974 à 2012 ont entraîné une nette amélioration de l'isolation thermique et un renforcement de l'étanchéité à l'air des enveloppes qui oblige aujourd'hui un réexamen de l'attention portée à la qualité de l'air dans les bâtiments.

Parallèlement aux enjeux énergétiques et climatiques, la qualité de l'air intérieur des bâtiments fait l'objet d'une attention grandissante. La veille scientifique et technique mise en place dans ce domaine a d'ores et déjà identifié des situations de risques sanitaires avérés (OQAI, 2011) [3]. Considérée comme un enjeu majeur de santé publique, la qualité de l'air intérieur fait d'ailleurs l'objet d'un cadre réglementaire qui ne cesse d'évoluer depuis ces 5 dernières années.

Les bâtiments sont porteurs d'une valeur symbolique forte de refuge et de protection. Leurs occupants ont donc tout naturellement une exigence très forte en matière de santé. C'est à ce titre que la politique nationale de prévention des risques sanitaires vise notamment à garantir le caractère sain des bâtiments, en particulier la bonne qualité de l'air intérieur (QAI). Cette politique s'appuie sur le plan national santé environnement (PNSE) [4] et sur le Grenelle de l'environnement qui a intégré la problématique de la qualité de l'air intérieur dans son plan d'actions pour l'amélioration de la qualité sanitaire des bâtiments.

La construction de bâtiments confortables, sains et économes en énergie doit donc nécessairement concilier, d'une part, l'indispensable amélioration de la performance thermique avec, d'autre part, la préoccupation grandissante de la qualité de l'air intérieur.

L'aération des bâtiments et les techniques de ventilation associées jouent un rôle essentiel dans la conciliation de ces deux enjeux. En effet, la ventilation est une fonction fondamentale du bâtiment qui se situe à la croisée d'objectifs majeurs pour garantir la performance et la qualité optimale du système global et complexe que constitue un

bâtiment. Une ventilation efficace et maîtrisée joue un rôle majeur dans le maintien des performances suivantes :

- *L'amélioration continue de la performance thermique des bâtiments et notamment la réduction des déperditions énergétiques dues au renouvellement de l'air ;*
- *Le maintien de la qualité sanitaire de l'air des espaces intérieurs ;*
- *La conservation des composants du bâti qui se révèlent fréquemment sensibles à une hygrométrie trop élevée des locaux ;*
- *La qualité du confort acoustique vis-à-vis des nuisances sonores issues de l'environnement extérieur ou des équipements techniques de ventilation.*

Ces différents éléments de performance sont par essence difficile à concilier et le risque est grand de construire, par manque d'expérience, une génération de bâtiments très économes en énergie mais vecteurs d'un air intérieur malsain. Pour prévenir ce risque, tous les acteurs de la filière doivent réaliser une véritable révolution en matière de compétences et de qualification.

1.2 Cadre réglementaire de la ventilation des logements

En France, la ventilation des bâtiments doit tout d'abord répondre à des exigences d'ordre hygiénique mais elle est également soumise à des contraintes réglementaires diverses.

Cette section a pour objectif d'identifier les textes réglementaires qui impactent la conception des systèmes de ventilation et d'indiquer pour chacun le domaine d'application auquel ils s'appliquent.

1.2.1 La réglementation "aération des logements"

"Les logements doivent bénéficier d'un renouvellement de l'air et d'une évacuation des émanations tels que les taux de pollution de l'air intérieur du local ne constituent aucun danger pour la santé et que puissent être évitées les condensations" (Article R.111.9 du Code de la Construction et de l'Habitation).*

Cet article inscrit le "*renouvellement de l'air des logements*" dans les dispositions réglementaires de la construction. Les modalités d'application de cet article sont précisées par l'arrêté du 24 mars 1982 [5] relatif à l'aération des logements, lequel fixe précisément les débits d'air à extraire pour chaque type de logement suivant le nombre de pièces principales. Le principe de la ventilation générale et permanente défini par l'arrêté ministériel du 22 octobre 1969 est maintenu mais le renouvellement d'air minimum est désormais fixé à 0,5 volume par heure dans les pièces principales. Ce texte sera modifié ensuite par l'arrêté du 28 octobre 1983 qui autorise la modulation des débits de renouvellement d'air par un dispositif automatique.

Cette réglementation introduit les notions "*de système d'aération*" et de "*dispositifs de ventilation*" des bâtiments qui caractérisent une action volontaire de renouvellement d'air. Dans certains cas, elle peut être complétée ou perturbée par des infiltrations d'air involontaires issues des défauts d'étanchéité des parois de l'enveloppe extérieure des

bâtiments. Depuis la publication de l'arrêté du 24 mars 1982, la ventilation est devenue une obligation légale pour tous les logements collectifs ou individuels construits après 1982.

- **L'obligation d'une aération générale et permanente**

Le premier article de cet arrêté fixe d'emblée les obligations des maîtres d'ouvrage de bâtiments résidentiels neufs en France. Le système d'aération doit être non seulement permanent mais également généralisé à l'ensemble du logement.

Dans cet article, l'arrêté indique que l'aération des logements doit pouvoir être générale et permanente au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées. Toutefois dans les bâtiments soumis à un isolement acoustique renforcé, l'aération doit pouvoir être générale et permanente en toute saison. La circulation de l'air doit pouvoir se faire librement par entrée d'air dans les pièces principales et par sortie d'air dans les pièces de service. Les dispositifs naturels ou mécaniques de ventilation sont tous deux autorisés.

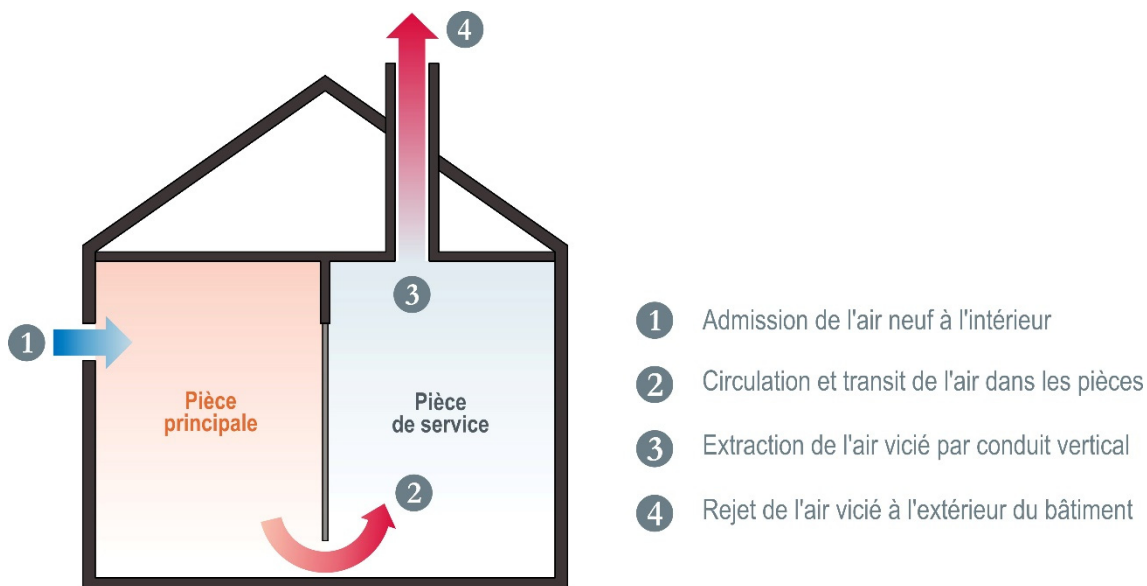


Figure 1.1 : Schéma de principe du renouvellement d'air

- **La modulation des débits d'extraction**

Les exigences d'ordre hygiénique sont généralement exprimées sous forme de débits à extraire ou de seuils de renouvellement d'air minimaux, en mètres cubes par heure (m^3/h).

L'article 3 de l'arrêté du 24 mars 1982 spécifie les débits minimaux de renouvellement d'air pour chaque pièce, quel que soit le type de ventilation, en fonction du nombre de pièces de l'habitation. Afin d'assurer de bonnes conditions d'hygiène, les dispositifs de ventilation doivent pouvoir extraire les débits indiqués dans le tableau 1 ci-après.

Lorsque le système de ventilation est équipé de dispositifs individuels de réglage, l'article 4 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983 autorise une réduction du débit global

minimum et du débit minimum en cuisine. Le débit total extrait doit toutefois être au moins égal aux valeurs indiquées dans le tableau 2 ci-après.

Lorsque l'aération est assurée par un dispositif mécanique qui module automatiquement le renouvellement d'air du logement, le débit global minimum encore peut-être réduit sans descendre en dessous des valeurs indiquées dans le tableau 3 ci-après.

Nombre de pièces principales	Débits à extraire en petite vitesse [m³/h]		Débits à extraire en grande vitesse [m³/h]				
	Global minimum	Cuisine minimum	Cuisine maximum	Salle de bain ou douche	Autre salle d'eau	Cabinet d'aisance	
						unique	multiple
1	35	20	75	15	15	15	15
2	60	30	90	15	15	15	15
3	75	45	105	30	15	15	15
4	90	45	120	30	15	30	15
5	105	45	135	30	15	30	15
6	120	45	135	30	15	30	15
7	135	45	135	30	15	30	15

Tableau 1 : Débits nominaux du renouvellement d'air dans les logements

Source : Arrêté du 24 mars 1982

Nombre de pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit global minimum [m³/h]	35	60	75	90	105	120	135
Débit minimum en cuisine [m³/h]	20	30	45	45	45	45	45

Tableau 2 : Débits minimaux des dispositifs individuels de réglage

Source : Arrêté du 28 octobre 1983

Nombre de pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit global minimum [m³/h]	10	10	15	20	25	30	35

Tableau 3 : Débits minimaux des dispositifs de modulation mécanique

Source : Arrêté du 28 octobre 1983

- **Les dispositions spécifiques à l'installation des systèmes**

Le principe d'aération général et permanent peut être réalisé à l'aide de systèmes de ventilation naturelle ou mécanique.

En ce qui concerne le volet des entrées d'air, chacune des pièces principales du logement doit disposer d'une entrée d'air qui ne doit pas être obturable. Le point important de l'entretien est également mentionné et prévoit l'obligation de rendre facilement accessible les dispositifs d'entrée et de sortie d'air du logement.

Lorsqu'un appareil à combustion comme un poêle ou une cheminée se trouve dans une pièce du logement, le système de ventilation doit fournir les débits nécessaires à l'aération et au bon fonctionnement de ces appareils.

Les dispositions de cet arrêté sont complétées par les spécificités d'autres réglementations du bâtiment qui visent à assurer un juste équilibre entre la nécessité de disposer d'une aération efficace, la réduction des déperditions thermiques, le confort acoustique et la sécurité des personnes. Ce dispositif légal s'applique à tous les bâtiments résidentiels qui font l'objet d'une demande de permis de construire.

1.2.2 La réglementation de la qualité sanitaire des bâtiments

Plus récemment, le décret du 30 janvier 2002 [6] relatif aux caractéristiques du logement décent a étendu cette obligation à tous les logements susceptibles d'être loués par un bailleur ou un propriétaire. En effet, l'article 2 de ce décret qui énonce les conditions que doit satisfaire un logement au regard de la sécurité physique et de la santé des locataires précise que : *"Les dispositifs d'ouverture et de ventilation des logements permettent un renouvellement de l'air adapté aux besoins d'une occupation normale du logement et au fonctionnement des équipements."*

Aussi, dans le cadre du déploiement des actions issues des lois du Grenelle de l'environnement, l'État a défini six axes de travail (Plan Bâtiment, 2011) [2] destinés à améliorer la qualité environnementale des bâtiments. L'axe 6 intitulé : "Améliorer la qualité sanitaire des bâtiments" aborde cette nouvelle problématique de la qualité de l'air intérieur des bâtiments performants et évoque la nécessité de revoir la réglementation relative à l'aération des locaux, afin de mieux la proportionner aux séquences d'émission de polluants, tout en gardant l'objectif de réduire les déperditions liées au renouvellement d'air.

Les documents suivants visent à fournir un cadre réglementaire à l'installation d'un système de ventilation dans les bâtiments résidentiels et constituent à ce jour le cadre juridique légal qui régit la conception et l'installation des systèmes de ventilation ainsi que les normes à respecter dans les bâtiments neufs à usage d'habitation.

1.2.3 La réglementation thermique des bâtiments

Le contexte énergétique et environnemental de ces trente dernières années a rendu indispensable et obligatoire l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments. Les renforcements successifs de la réglementation thermique de 1982 à 2012 ont entraîné une nette amélioration de l'isolation thermique et de l'étanchéité à l'air des enveloppes.

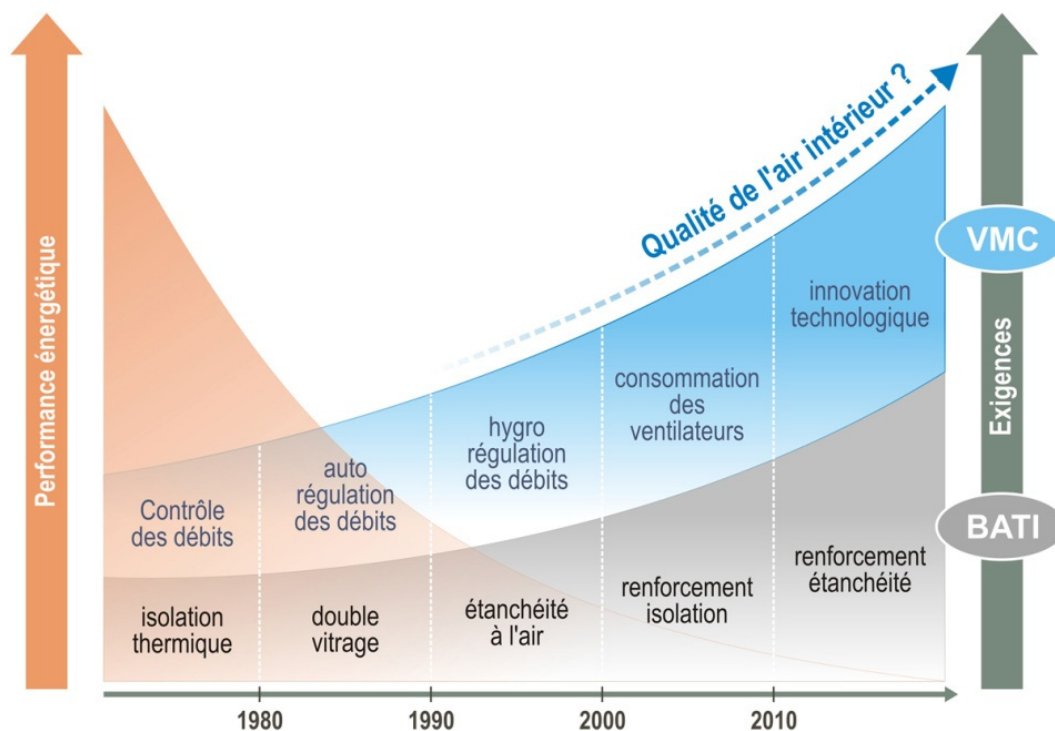


Figure 1.2 : Évolution comparée de la thermique et de la ventilation des bâtiments
Source : Association Air.H (Adaptation)

L'application de la Réglementation Thermique 2012 (RT2012) est issue du déploiement des mesures du Grenelle de l'Environnement en faveur de la réduction des consommations énergétiques et des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments. Cette nouvelle réglementation reprend le niveau de performance énergétique impulsé par le label BBC-Effinergie® afin que toutes les constructions neuves présentent, en moyenne, une consommation d'énergie primaire inférieure à $50 \text{ kWh}_{\text{ep}}/(\text{m}^2.\text{an})$.

Afin d'être conforme à la RT2012, un bâtiment neuf doit respecter 3 exigences de résultats relatives à la performance globale du bâtiment :

- Une efficacité énergétique minimale du bâti définie par le besoin bioclimatique " $B_{\text{bio}_{\text{max}}}$ ";
- Une consommation conventionnelle d'énergie maximale définie par le coefficient " $C_{\text{ep}_{\text{max}}}$ ";
- Un bon confort d'été dans les bâtiments non climatisés défini par la température intérieure conventionnelle de référence " $T_{\text{ic}_{\text{ref}}}$ ".

Le coefficient " C_{ep} " qui caractérise la consommation d'énergie primaire du bâtiment est calculé sur une année, selon les modalités définies par la méthode de calcul Th-BCE 2012. Les débits de ventilation des logements ainsi que la consommation d'énergie des ventilateurs et des différents auxiliaires sont des données d'entrée du calcul global.

Toutefois, la réglementation thermique précise que les débits de ventilation doivent respecter à minima les valeurs liées aux réglementations d'hygiène. Par ailleurs, la méthode de calcul Th-BCE précise différentes modalités de calcul qui permettent de

caractériser la performance des différents systèmes de ventilation. Les systèmes suivants sont indiqués :

- La ventilation mécanique double flux ;
- La ventilation mécanique basse pression ;
- La ventilation mécanique simple flux ;
- La ventilation naturelle et hybride ;
- L'aération par ouverture des fenêtres ;
- L'utilisation d'un puits climatique.

Par conséquent, la RT2012 n'exige pas directement l'utilisation d'un système de ventilation spécifique ou l'obtention d'un niveau de performance minimal en matière de ventilation. Cependant, elle précise que les déperditions thermiques générées par les systèmes installés sont prises en compte dans le calcul réglementaire de la consommation conventionnelle globale du bâtiment.

1.2.4 Réglementation acoustique

L'arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation définit les limites acoustiques qui s'appliquent à l'ensemble des constructions neuves et aux parties nouvelles des bâtiments existants.

Cet arrêté fixe notamment le niveau de pression acoustique du bruit engendré par une installation de ventilation mécanique en position de débit minimal qui ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement. Ces dispositions s'appliquent à l'ensemble du système de ventilation y compris les bouches d'extraction (en position de débit minimal).

Par ailleurs, le décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage modifie le code de la santé publique et fixe des valeurs d'émergence globale du bruit à 5 dB(A) en période diurne et à 3 dB(A) en période nocturne. Les dispositions de cet arrêté s'appliquent au bruit généré par les équipements techniques de ventilation.

1.2.5 Réglementation incendie

Les systèmes de ventilation sont généralement des installations centralisées qui traversent le bâtiment de long en large et de haut en bas. Le risque de propagation du feu et des fumées par les conduits de ventilation est très élevé. Les installations de ventilation sont ainsi soumises aux dispositions de l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation.

Les principales obligations de cette réglementation vis-à-vis des équipements de ventilation concernent la résistance au feu des conduits et accessoires du réseau aéraulique, le fonctionnement permanent du ventilateur et les dispositions à mettre en œuvre pour limiter les risques de propagation du feu et des fumées entre les logements.

1.2.6 Réglementation chauffage au gaz

Dans les logements disposant d'une ventilation générale et permanente, par tirage naturel ou extraction mécanique, les débits de ventilation doivent être compatibles avec

le débit d'air "comburant" nécessaire au bon fonctionnement des appareils à combustion.

Les prescriptions relatives aux dispositions de mise en œuvre en termes de ventilation sont stipulées dans l'arrêté du 02 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbure liquéfié situées à l'intérieur des logements.

1.2.7 Normes et documents techniques

Les règles de l'art applicables aux installations de ventilation mécanique contrôlée sont exposées dans le document technique unifié 68.3 (NF DTU 68.3, Juin 2013) [7] qui fournit les règles de conception et de dimensionnement du système, et définit les prescriptions de mise en œuvre et d'exécution de l'installation. Ce document s'applique uniquement aux bâtiments à usage d'habitation individuels ou collectifs et remplace les DTU 68.1 de juillet 1995 et 68.2 de mai 1993.

Les systèmes de ventilation qui disposent de dispositifs mécaniques de modulation des débits ou qui présentent un caractère innovant doivent faire l'objet d'une autorisation conjointe des ministres chargés de la construction, de l'habitation et de la santé. Pour disposer de cette autorisation, ces systèmes sont soumis à un avis technique (ATech) du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB). Cet avis renseigne les acteurs de la construction sur l'aptitude du système à répondre aux obligations de la réglementation "aération" et leur fournit une aide dans l'exercice de leurs responsabilités. Les règles de l'art de ces systèmes sont également complétées par le cahier de prescriptions techniques CPT 3615 qui précise les règles générales de conception et d'installation communes aux équipements de ventilation mécanique hygro-réglable faisant l'objet d'avis technique.

On relève également un cadre normatif très large qui couvre en particulier l'ensemble des dispositifs terminaux (entrées et sorties d'air) des systèmes de ventilation mécanique contrôlée : Normes NF E 51-700 à 51-713.

1.3 La qualité des installations de ventilation mécanique

L'aération des logements doit aujourd'hui satisfaire de multiples exigences d'hygiène, de santé et d'économie d'énergie. Les conditions de ventilation jouent un rôle déterminant pour garantir la qualité de l'air intérieur, maintenir le confort hygrothermique et préserver les composants du bâti.

Depuis l'apparition et le fort développement des systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC), les logements les plus récents semblent présenter une meilleure maîtrise des conditions de ventilation. 86% des logements construits depuis 1990 sont équipés de VMC. Aussi, à divers degrés selon les périodes de construction, cette configuration est la plus représentative du parc national de logement.

Toutefois, si les systèmes de ventilation actuels sont théoriquement capables de contrôler les débits d'air neuf nécessaires au confort hygiénique et hygrothermique des occupants, force est de constater que de nombreux retours de terrain montrent que la qualité est encore souvent négligée et que ces systèmes font l'objet de nombreux

dysfonctionnements généralement attribués à des défauts de conception, de mises en œuvre, d'usage et d'entretien qui limitent fortement la fiabilité des installations de VMC.

1.3.1 L'approche "qualité de l'air" intérieur de l'OQAI

Les conclusions de l'étude de l'OQAI sur l'état de la ventilation dans le parc de logements français [8] permettent de disposer d'un premier état descriptif des systèmes de VMC construits après 1990. Les principales observations de cette étude concernent les débits d'air extrait aux bouches et l'état des bouches d'entrée et de sortie d'air.

Concernant l'extraction de l'air vicié, l'étude révèle que les débits d'air extrait mesurés aux bouches présentent une importante dispersion d'un logement à l'autre. Dans les cuisines, 46% des débits ne respectent pas la valeur de référence et 47% des débits moyens sont supérieurs à cette valeur. Dans les WC, 62% des débits mesurés ne respectent pas la valeur de référence. Enfin, sur l'ensemble des logements mesurés 56% des débits (en total minimum) sont strictement inférieurs à la référence réglementaire.

L'état des bouches est noté sur la base de quatre modalités : bon, encrassée, masquée, obturée. Ce relevé indique que 86% de l'ensemble des bouches d'entrée et de sortie d'air sont en bon état et précise que les bouches encrassées sont deux fois plus fréquentes pour les sorties d'air vicié que pour les entrées d'air neuf. Toutefois, ce relevé ne précise pas si la mise en œuvre de ces bouches (calibrage et répartition) et des autres composants de l'installation sont conformes aux prescriptions réglementaires et aux dispositions des documents techniques correspondants (avis techniques et cahiers de prescriptions techniques).

1.3.2 L'approche "sinistres" de l'AQC et de l'Association air.h

Par ailleurs, la synthèse des conclusions techniques issues des rapports d'experts de la construction et collectées par l'observatoire Sycodés de l'agence qualité construction (AQC) [9] révèle que 46% des dysfonctionnements constatés résultent d'abord de nombreux défauts d'exécution suivis ensuite par des défauts de conception à hauteur de 33%.

Les figures 1.6 et 1.7 ci-après présentent respectivement l'origine des dysfonctionnements constatés et le type de désordres consécutifs aux dysfonctionnements des installations de ventilation mécanique contrôlée. Ces graphes sont réalisés à partir des données issues de l'observatoire Sycodés et constituent la synthèse de vingt années d'observation.

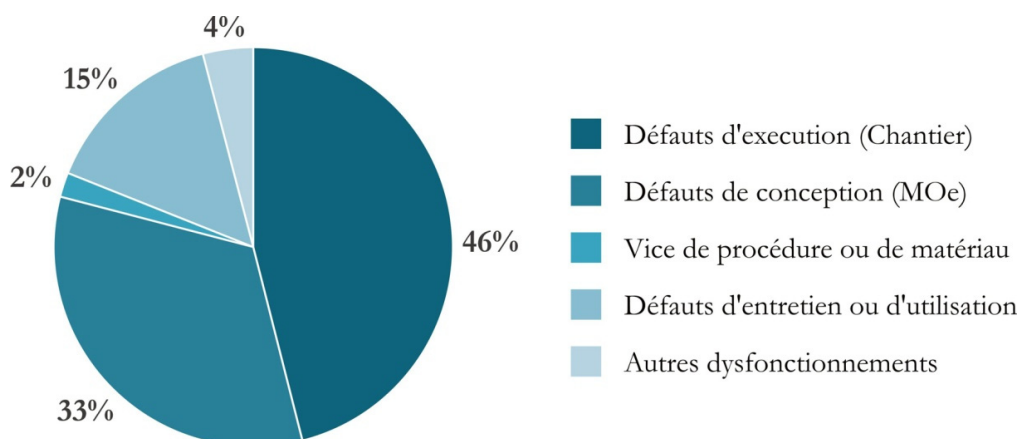


Figure 1.3 : Origine des dysfonctionnements des systèmes de VMC

On note à la lecture du graphe ci-dessous (*Figure 1.7*), l'enjeu important que représente le bon fonctionnement de la ventilation dans le contrôle de l'hygrométrie intérieure qui représente ici 54% des manifestations de désordres liés au dysfonctionnement des systèmes de VMC.

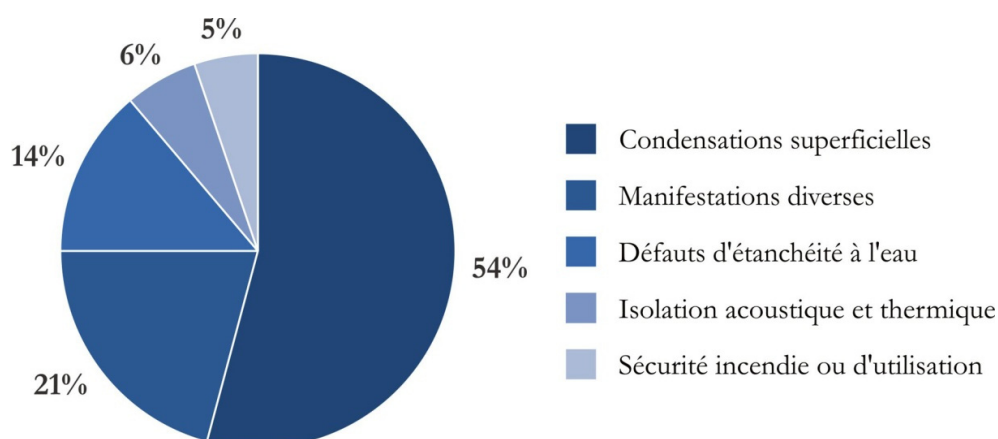


Figure 1.4 : Manifestation des désordres liés au dysfonctionnement des VMC

1.3.3 L'approche "réglementaire" de l'ORTEC

Au titre de l'article L. 151-1 du code de la construction et de l'habitation (CCH), les services de l'État sont chargés de contrôler le respect des règles de construction. Les résultats des contrôles, actuellement ciblés sur les bâtiments à usage d'habitation, confirment un taux anormalement élevé d'infractions qui témoigne d'une maîtrise insuffisante de la qualité de la construction par l'ensemble des acteurs.

Chaque année, l'observatoire de la réglementation technique dans la construction (ORTEC) recueille les constatations de ces contrôles. Le rapport de synthèse de l'observatoire ORTEC, sur la période 2005-2009 [10], indique pour la rubrique "aération des logements" que 50% des bâtiments contrôlés ne respectent pas la mise en œuvre et les dispositions fonctionnelles nécessaires au bon fonctionnement des systèmes de ventilation.

Par ailleurs, 43% des bâtiments ne sont pas conformes aux prescriptions réglementaires en termes de renouvellement d'air et notamment de débits d'air extrait : 36% des bâtiments présentent des débits insuffisants et 7% des débits excessifs.

On note également que le taux de non-conformité dans les maisons individuelles est beaucoup plus élevé que dans les bâtiments collectifs d'habitation.

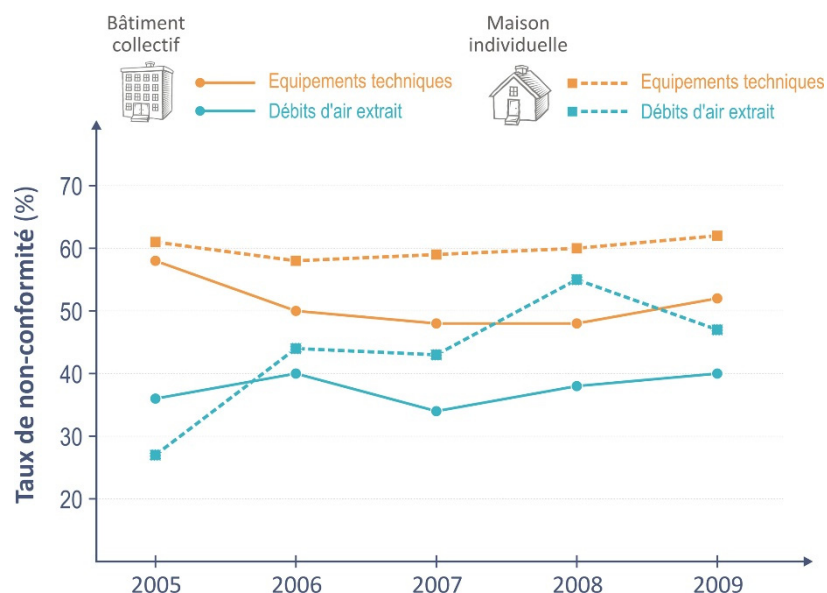


Figure 1.5 : Évolution des non-conformités de la rubrique aération 2005-2009 (ORTEC)

Le rapport des résultats généraux de l'ORTEC [10] précise que la rubrique "aération des logements" compte parmi les rubriques où les règles de construction sont les moins respectées. L'analyse présentée dans ce rapport de synthèse porte sur le contrôle de 1500 bâtiments du secteur résidentiel neuf.

2 BIBLIOTHEQUE D'ILLUSTRATIONS

Le déploiement des actions de formation et la mobilisation des professionnels constituent une orientation stratégique majeure pour en faveur de l'amélioration de la qualité des installations de ventilation.

Le réseau du Cerema et des professionnels de la filière contribuent activement à cet objectif, notamment à travers l'élaboration et la diffusion de supports d'information, l'intervention dans des dispositifs de formation initiale ou continue, ou l'animation de rencontres avec des professionnels du bâtiment.

Les représentations graphiques sont de plus en plus présentes dans ce type de communications. Elles constituent parfois les vecteurs essentiels de la transmission du sens en milieu professionnel et une bonne représentation graphique permet souvent à un message d'atteindre sa cible. Le présent document constitue un premier travail permettant de regrouper un certain nombre de ces représentations graphiques, en lien avec la qualité des installations de ventilation mécanique du secteur résidentiel. Ce document n'est bien entendu ni exhaustif, ni exclusif, et pourrait être mis à jour en tant que de besoin par l'apport complémentaire de ressources qui existeraient par ailleurs.

Les illustrations techniques proposées ont pour objectif d'adapter les supports de formations en fonction du profil des apprenants et de faciliter la réalisation des supports de formation. La disponibilité de l'ensemble des illustrations permettra aux formateurs de concevoir et d'adapter le plus justement possible leurs supports de formation. Pour répondre à cet objectif nous avons réalisé une bibliothèque d'illustrations organisée autour des principaux chapitres du "Guide d'installation à destination des professionnels du bâtiment". L'ensemble des illustrations sont livrées sous la forme d'images numériques au format jpeg avec une définition minimale de 600 dpi.

La bibliothèque d'illustrations est organisée autour de cinq thématiques de mise en œuvre identifiées comme essentielles pour améliorer la qualité des dispositions fonctionnelles propres aux installations de ventilation mécanique contrôlée des maisons individuelles :

- 1. L'admission de l'air neuf**
- 2. Les passages de transit**
- 3. Les bouches d'extraction**
- 4. Les réseaux d'extraction (et de rejet)**
- 5. Le groupe de ventilation**

Un sixième groupe d'illustrations complète les cinq thèmes précédents sur des sujets plus généraux liés aux enjeux de la ventilation dans les logements.

2.1 Admission de l'air neuf

L'admission de l'air neuf se fait principalement à l'aide d'entrées d'air situées dans toutes les pièces principales. Elle est réalisée par l'intermédiaire d'orifices et de dispositifs situés en façade ou en partie haute des menuiseries extérieures qui sont caractérisées par leur module, c'est-à-dire au débit d'air les traversant sous une pression de référence.

Si les dispositifs d'entrées d'air peuvent apparaître comme des équipements simples, ils doivent garantir plusieurs fonctions qui peuvent être altérées par une mauvaise mise en œuvre. Leurs caractéristiques et leur mise en œuvre doivent être telles qu'elles permettent le passage du débit d'air maximal susceptible d'être extrait du logement sans créer d'inconfort pour l'occupant ou de désordre pour le bâtiment et ses équipements.

2.1.1 Nomenclature des illustrations

Nom du fichier.jpg	Commentaires
01a_Plan RDC-Localisation EA	Vue en plan du RDC d'un logement (Type T4) avec localisation des pièces dans lesquelles sont situés les dispositifs d'entrée d'air (VMC SF).
01b_Plan R+1-Localisation EA	Vue en plan de l'étage d'un logement (Type T4) avec localisation des pièces dans lesquelles sont situés les dispositifs d'entrée d'air (VMC SF).
01c_Plan RDC-Localisation SO	Vue en plan du RDC d'un logement (Type T4) avec localisation des pièces dans lesquelles sont situées les bouches de soufflage (VMC DF).
01d_Plan R+1-Localisation SO	Vue en plan de l'étage d'un logement (Type T4) avec localisation des pièces dans lesquelles sont situées les bouches de soufflage (VMC DF).
02a_Coupe Mortaise-Profil Bois	Vue en coupe de la réalisation d'une mortaise dans la traverse haute de l'ouvrant d'une menuiserie en bois
02b_Coupe Mortaise-Profil Creux	Vue en coupe de la réalisation d'une mortaise dans la traverse haute de l'ouvrant d'une menuiserie de menuiserie PVC ou aluminium.
03a_Elevation Mortaise-Profil Bois 1F	Vue en élévation des dimensions d'une mortaise composées de 1 réservation dans les profils de menuiserie bois uniquement.
03b_Elevation Mortaise-Profil Creux 4F	Vue en élévation du dimensionnement de mortaises composées de 4 réservations dans les profils de menuiserie PVC ou aluminium.
03c_Elevation Mortaise-Profil Creux 2F	Vue en élévation du dimensionnement de mortaises composées de 2 réservations dans les profils de menuiserie bois, PVC ou aluminium.

Nomenclature des illustrations (suite)

Nom du fichier.jpg	Commentaires
04a_Pose Module-Profil Bois	Vue en coupe de la pose des différents composants d'une entrée d'air (auvent, socle, module) sur un profil de menuiserie bois.
04b_Pose Module-Profil Creux	Vue en coupe de la pose des différents composants d'une entrée d'air (auvent, socle, module) sur un profil de menuiserie PVC ou aluminium.
05a_Flux d'Air-Profil Bois	Vue en coupe symbolisant le passage et l'orientation du flux d'air neuf dans le profil d'une menuiserie bois.
05b_Flux d'Air-Profil Creux	Vue en coupe symbolisant le passage et l'orientation du flux d'air neuf dans le profil d'une menuiserie PVC ou aluminium.
06a_Coupe CVR-Entrée d'Air	Vue en coupe sur la pose d'un module d'entrée d'air (avec manchon de raccordement) sur un coffre de volet roulant de type tunnel.
06b_Détail CVR-Entrée d'Air	Vue en coupe détaillée sur la pose d'un module d'entrée d'air (avec manchon de raccordement) sur un coffre de volet roulant de type tunnel.
06c_Entrée d'Air CVR-Manchon	Vue 3D d'un exemple de manchon de raccordement (métallique ou PVC) destiné à garantir la traversée des différents composants du coffre de volet roulant.
07a_Coupe Profil Bois-Pose Socle	Vue en coupe, sur menuiserie bois, du centrage et de la pose du socle (ou de embase) destiné à recevoir le module d'entrée d'air.
07b_Coupe Profil Creux-Pose Socle	Vue en coupe, sur menuiserie PVC ou aluminium, du centrage et de la pose du socle (ou de embase) destiné à recevoir le module d'entrée d'air.
07c_Elévation Menuiserie-Pose Socle	Vue en élévation du centrage et de la pose du socle (ou de embase) destiné à recevoir le module d'entrée d'air.
08a_EA Hygro-Source de Chaleur	Représentation des dispositions spécifiques à mettre en œuvre lors de la pose d'une entrée d'air hygroréglable à proximité d'une source de chaleur.
09a_Air Comburant-Double Conduit	Représentation des dispositions spécifiques à mettre en œuvre lors de l'utilisation d'appareils de chauffage à combustion. Entrée d'air comburant à l'aide d'un conduit à double paroi.

Nomenclature des illustrations (suite)

Nom du fichier.jpg	Commentaires
09b_Air Comburant-Prise Ext	Représentation des dispositions spécifiques à mettre en œuvre lors de l'utilisation d'appareils de chauffage à combustion. Entrée d'air comburant à l'aide d'un conduit et d'une prise d'air extérieure en façade.
10a_Entrée d'Air Mural ITE	Vue en coupe de la pose des différents composants d'une entrée d'air (auvent, tube de traversée, module) dans une paroi isolée par l'extérieur.
10b_Entrée d'Air Mural ITI	Vue en coupe de la pose des différents composants d'une entrée d'air (auvent, tube de traversée, manchon acoustique, module) dans une paroi isolée par l'intérieur.

2.1.2 Pictogrammes des illustrations

01a_Plan RDC-Localisation EA



01b_Plan R+1-Localisation EA



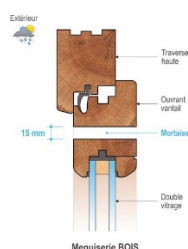
01c_Plan RDC-Localisation SO



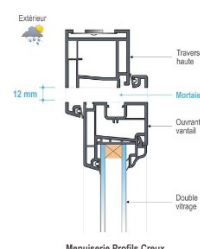
01d_Plan R+1-Localisation SO



02a_Coupe Mortaise-Profil Bois



02b_Coupe Mortaise-Profil Creux

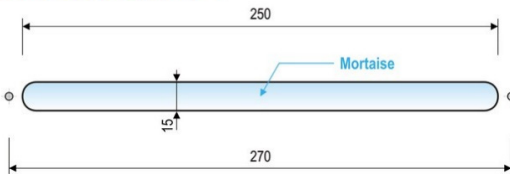


Pictogrammes des illustrations (suite)

03a_Elevation Mortaise-Profil Bois 1F

Menuiserie Bois

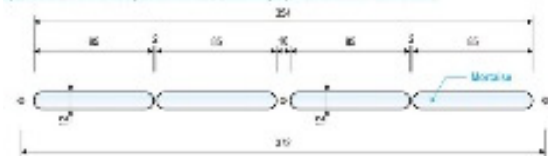
Une seule réservation de 250 x 15 mm



03b_Elevation Mortaise-Profil Creux 4F

Menuiserie PVC, Aluminium, Bois

Quatre réservations de 65 x 15 mm
Séparées par des menuiseries à profil creux avec une section technique (Cf. Cahiers CSTB - 3376 et 3625)

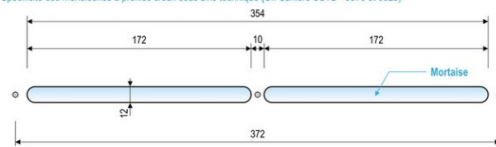


03c_Elevation Mortaise-Profil Creux 2F

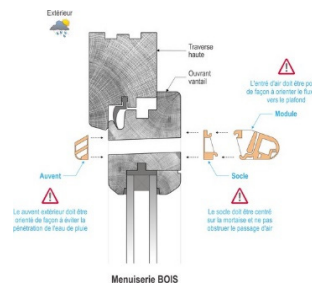
Menuiserie PVC, Aluminium, Bois

Deux réservations de 172 x 12 mm

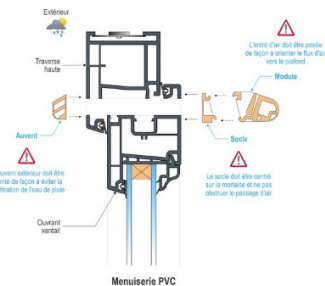
Spécificité des menuiseries à profil creux sous avis technique (Cf. Cahiers CSTB - 3376 et 3625)



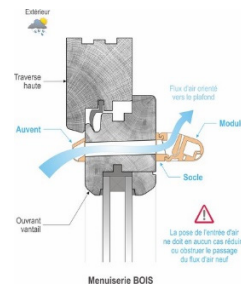
04a_Pose Module-Profil Bois



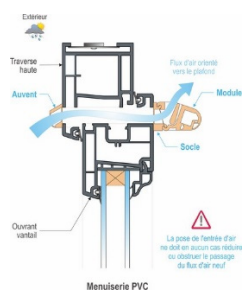
04b_Pose Module-Profil Creux



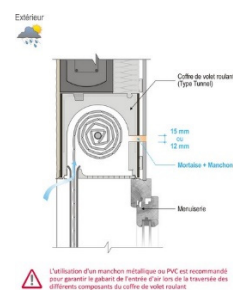
05a_Flux d'Air-Profil Bois



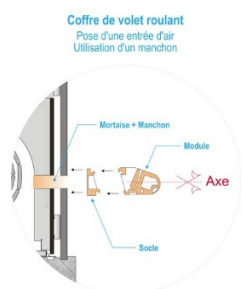
05b_Flux d'Air-Profil Creux



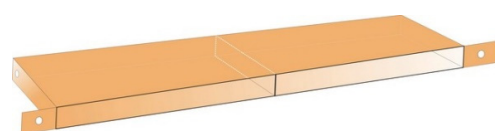
06a_Coupe CVR-Entrée d'Air



06b_Détail CVR-Entrée d'Air



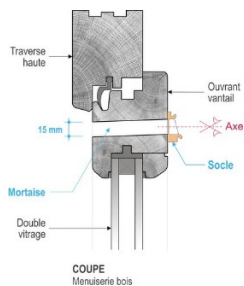
06c_Entrée d'Air CVR-Manchon



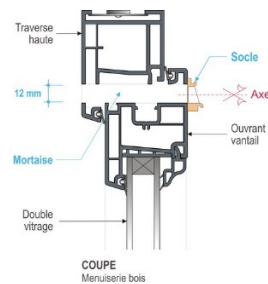
Exemple de manchon de raccordement pour pose d'une entrée d'air sur CVR

Pictogrammes des illustrations (suite)

07a_Coupe Profil Bois-Pose Socle



07b_Coupe Profil Creux-Pose Socle



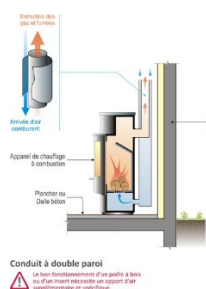
07c_Elévation Menuiserie-Pose Socle



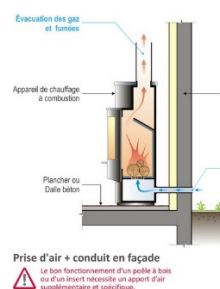
08a_EA Hygro-Source de Chaleur



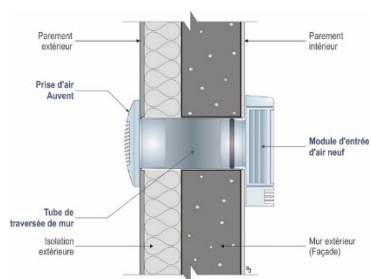
09a_Air Comburant-Double Conduit



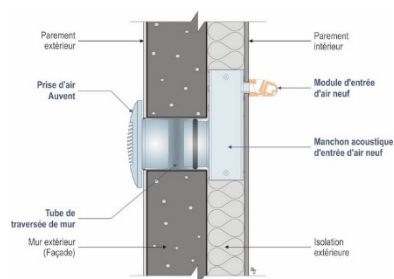
09b_Air Comburant-Prise Ext



10a_Entrée d'Air Mural ITE



10b_Entrée d'Air Mural ITI



2.2 Passages de transit

Pour permettre à l'air de circuler librement des pièces principales vers les pièces de service, il est nécessaire de réaliser des passages de transit. Ces passages sont généralement aménagés au droit des portes intérieures, soit par rehaussement des huisseries de façon à ménager un passage d'air en partie basse de l'ouvrant, soit par une grille de transfert intégrée à la porte.

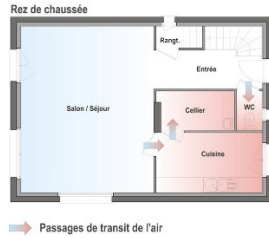
2.2.1 Nomenclature des illustrations

Nom du fichier.jpg	Commentaires
01a_Plan RDC-Localisation TA	Vue en plan du RDC d'un logement (Type T4) avec localisation des dispositifs de transit de l'air d'une pièce de vie à une pièce de service.
01b_Plan R+1-Localisation TA	Vue en plan de l'étage d'un logement (Type T4) avec localisation des dispositifs de transit de l'air d'une pièce de vie à une pièce de service.
02a_Passage de Transit-Elévation	Vue en élévation des dispositions à mettre en œuvre pour réaliser le rehaussement de l' huisserie et le détalonnage de la porte nécessaires au passage de transit de l'air.
02b_Passage de Transit-Tableau	Tableau récapitulatif de la hauteur du détalonnage à mettre en œuvre selon la nature des pièces desservies et le nombre de portes desservant ces pièces.
03a_Passage de Transit-1cm 1porte	Vue en élévation des dispositions à mettre en œuvre pour réaliser le détalonnage des portes des pièces principales équipées d'entrée d'air ou les salles d'eau non-équipées d'appareil à gaz.
03b_Passage de Transit-1cm 2portes	Vue en élévation des dispositions à mettre en œuvre pour réaliser le détalonnage des portes de cuisine ou de salle d'eau équipées d'un appareil à gaz raccordé, et desservie par 2 portes.
03c_Passage de Transit-2cm 1porte	Vue en élévation des dispositions à mettre en œuvre pour réaliser le détalonnage des portes de cuisine ou de salle d'eau équipées d'un appareil à gaz raccordé, et desservie par 1 porte.
04a_Grille de Transit-Dimension	Tableau récapitulatif de la section minimale de la grille de transfert à mettre en œuvre en fonction du débit d'air souhaité.
04b_Grille de Transit-Coupe	Vue en coupe et en élévation des dispositions à mettre en œuvre pour réaliser une grille de transfert dans une porte.
04c_Grille de Transit-Design	Vue en coupe et en élévation des dispositions à mettre en œuvre pour réaliser une grille de transfert dans une porte.

2.2.2 Pictogrammes des illustrations

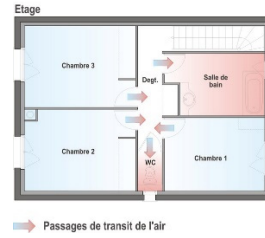
01a_Plan RDC-Localisation TA

Où sont situés les passages de transit ?

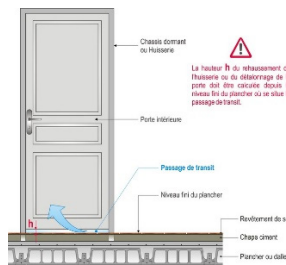


01b_Plan R+1-Localisation TA

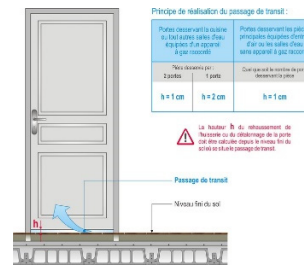
Où sont situés les passages de transit ?



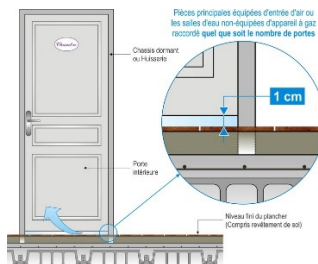
02a_Passage de Transit-Elévation



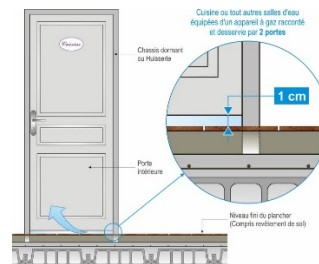
02b_Passage de Transit-Tableau



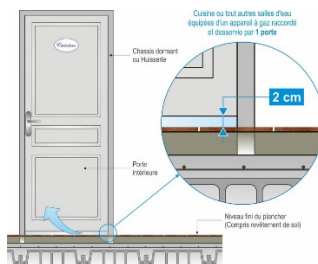
03a_Passage de Transit-1cm 1porte



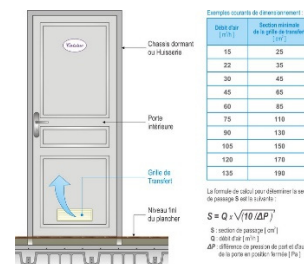
03b_Passage de Transit-1cm 2portes



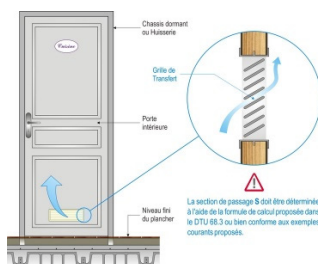
03c_Passage de Transit-2cm 1porte



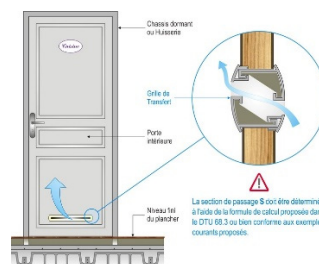
04a_Grille de Transit-Dimension



04b_Grille de Transit-Coupe



04c_Grille de Transit-Design



2.3 Sortie de l'air vicié

La sortie de l'air vicié se fait principalement à l'aide de bouches d'extraction d'air situées dans les pièces de service. Elles sont caractérisées par leur débit nominal d'extraction en mètre cube par heure donné en fonction d'une pression de référence. Ces bouches d'extraction disposent également d'un débit de pointe à commande manuelle ou délocalisée.

L'ensemble des sorties d'air installées doit permettre d'obtenir les débits fixés par les articles 3 et 4 de l'Arrêté du 24 mars 1982.

2.3.1 Nomenclature des illustrations

Nom du fichier.jpg	Commentaires
01a_Plan RDC-Localisation SA	Vue en plan du RDC d'un logement (Type T4) avec localisation des pièces dans lesquelles sont situés les dispositifs d'extraction de l'air.
01b_Plan R+1-Localisation SA	Vue en plan du R+1 d'un logement (Type T4) avec localisation des pièces dans lesquelles sont situés les dispositifs d'extraction de l'air.
02a_Tableau Débits	Tableau de l'Arrêté modifié du 24 mars 1982 donnant les débits [$\text{m}^3.\text{h}^{-1}$] extraits dans chaque pièce de service en fonction du nombre de pièces principales du logement.
03a_Position Bouche-20cm	Vue en élévation de l'implantation des bouches d'extraction par rapport aux parois horizontales et verticales.
03b_Position Bouche-180cm	Vue en élévation de la hauteur d'implantation des bouches d'extraction par rapport au sol.
04a_Position Bouche Hygro-50cm	Vue en élévation de l'implantation des bouches d'extraction hygroréglables à proximité d'une source de chaleur.
05a_Position Bouche-Chaudière	Vue en élévation illustrant une mauvaise implantation des bouches d'extraction.
05b_Position Bouche-Placard	Vue en élévation illustrant une mauvaise implantation des bouches d'extraction.
06a_Commande Bouche-Cordelette	Vue en élévation illustrant les dispositions à mettre en œuvre pour une bonne manœuvrabilité des commandes manuelles de débit.
06b_Commande Bouche-Interrupteur	Vue en élévation illustrant les dispositions à mettre en œuvre pour une bonne manœuvrabilité des commandes manuelles de débit.

Nomenclature des illustrations (suite)

Nom du fichier.jpg	Commentaires
07a_Pose Bouche-Manchette	Schéma synoptique du raccordement d'un conduit souple sur une bouche d'extraction à l'aide d'une manchette de type "Trident".
07b_Manchette Trident	Schéma 3D représentant une manchette rigide de type "Trident".
08a_Pose Manchette-Tracer	Schéma synoptique représentant l'étape (1) de pose d'une manchette rigide dans une plaque de plâtre (cloison ou plafond).
08b_Pose Manchette-Percer	Schéma synoptique représentant l'étape (2) de pose d'une manchette rigide dans une plaque de plâtre (en cloison ou plafond).
08c_Pose Manchette-Insérer	Schéma synoptique représentant l'étape (3) de pose d'une manchette rigide dans une plaque de plâtre (en cloison ou plafond).
08d_Pose Manchette-Placer	Schéma synoptique représentant l'étape (4) de pose d'une manchette rigide dans une plaque de plâtre (en cloison ou plafond).
08e_Gabarit Manchette 125mm	Schéma 3D représentant le tracé du gabarit de perçage d'une manchette rigide de 125 mm.
08f_Gabarit Manchette 80mm	Schéma 3D représentant le tracé du gabarit de perçage d'une manchette rigide de 80 mm.
08g_Etanchéité Manchette	Vue en élévation et schéma 3D représentant la réalisation de l'étanchéité à l'air entre la manchette rigide et la plaque de plâtre.
09a_Raccordement Gaine Manchette 01	Vue en élévation et schéma 3D représentant le raccordement d'un conduit souple isolé sur une manchette rigide.
09b_Raccordement Gaine Manchette 02	Vue en élévation et schéma 3D représentant le raccordement d'un conduit souple standard sur une manchette rigide.
10a_Commandes Bouches SA-4 actions	Schéma représentant les différents modes d'action de passage en débit de pointe des bouches d'extraction.
10b_Commande Bouche SA-Présence	Schéma d'une bouche d'extraction de l'air représentant le passage en débit de pointe par détection de présence
10c_Commande Bouche SA-IR	Schéma d'une bouche d'extraction de l'air représentant le passage en débit de pointe par télécommande infrarouge (IR)
10d_Commande Bouche SA-Cordelette	Schéma d'une bouche d'extraction de l'air représentant le passage en débit de pointe par action manuelle type cordelette.

Nomenclature des illustrations (suite)

Nom du fichier.jpg	Commentaires
10e_Commande Bouche SA-Interrupteur	Schéma d'une bouche d'extraction de l'air représentant le passage en débit de pointe par raccordement électrique et bouton poussoir.

2.3.2 Pictogrammes des illustrations

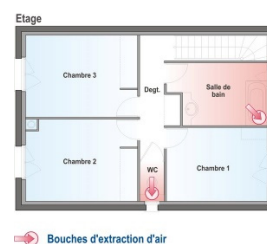
01a_Plan RDC-Localisation SA

Où sont situées les bouches d'extraction ?



01b_Plan R+1-Localisation SA

Où sont situées les bouches d'extraction ?



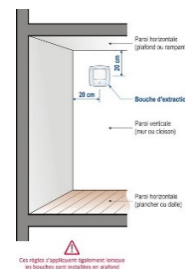
02a_Tableau Débits

Quels sont les débits à extraire aux bouches ?

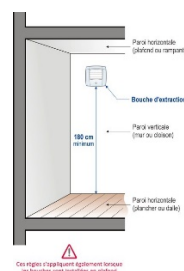
Nombre de pièces principales	Cuisine*		Salle de bain ou de douche	Autre Salle d'eau	WC	
	minimum	maximum			unique	multiple
1	20	75	15	15	15	15
2	30	90	15	15	15	15
3	45	105	30	15	15	15
4	45	120	30	15	30	15
5 et plus	45	135	30	15	30	15

* La bouche d'extraction cuisine dispose de deux vitesses d'extraction

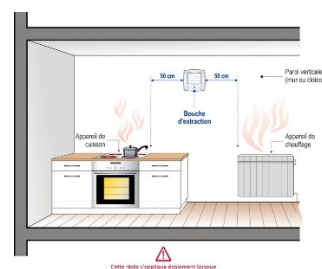
03a_Position Bouche-20cm



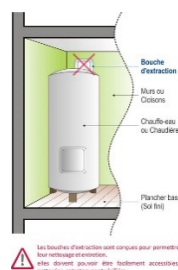
03b_Position Bouche-180cm



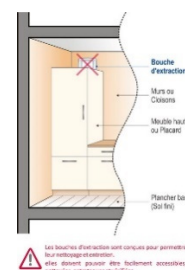
04a_Position Bouche Hygro-50cm



05a_Position Bouche-Chaudière

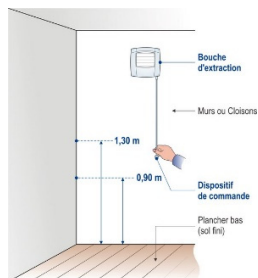


05b_Position Bouche-Placard

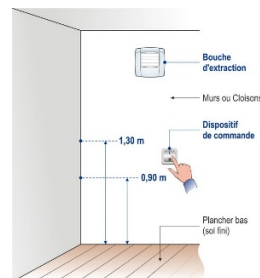


Pictogrammes des illustrations (suite)

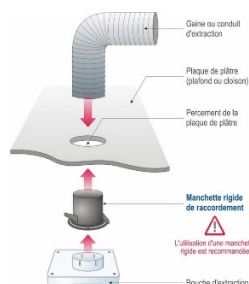
06a_Commande Bouche-Cordelette



06b_Commande Bouche-Interrupteur

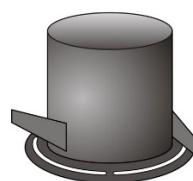


07a_Pose Bouche-Manchette



07b_Manchette Trident

Manchette de type
" TRIDENT "



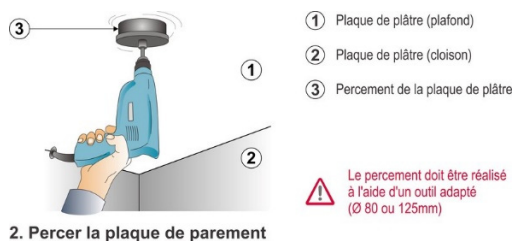
Ø 80 et 125 mm

08a_Pose Manchette-Tracer



1. Tracer le gabarit de perçage

08b_Pose Manchette-Percer



2. Percer la plaque de parement

08c_Pose Manchette-Insérer



3. Insérer la manchette

08d_Pose Manchette-Placer



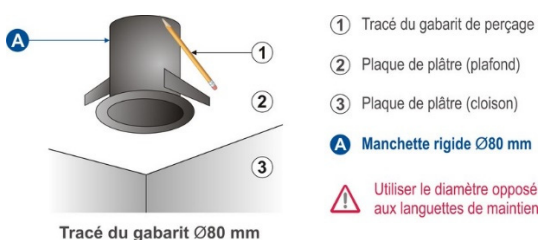
4. Mettre en place la bouche

08e_Gabarit Manchette125mm



Tracé du gabarit Ø125 mm
Utiliser les fentes prévues
à cet effet

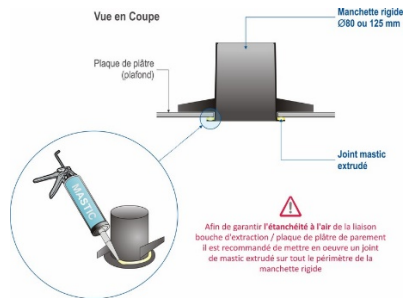
08f_Gabarit Manchette 80mm



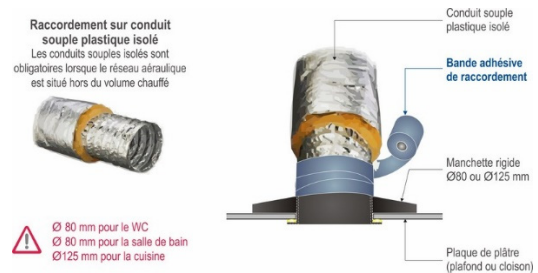
Tracé du gabarit Ø80 mm

Pictogrammes des illustrations (suite)

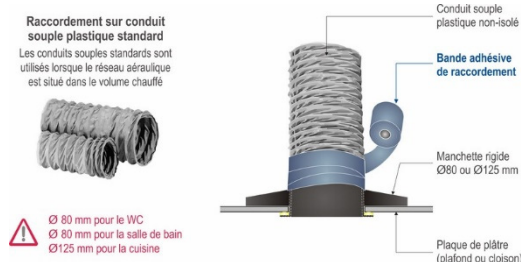
08g_Etanchéité Manchette



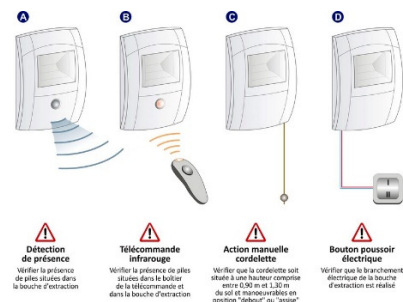
09a_Raccordement Gaine Manchette 01



09b_Raccordement Gaine Manchette 02



10a_Commandes Bouches SA-4 actions



10b_Commande Bouche SA-Présence



10c_Commande Bouche SA-IR



10d_Commandes Bouche SA-Cordelette



10e_Commande Bouche SA-Interrupteur



2.4 Groupe de ventilation

Dans un système de ventilation mécanique contrôlée, le bon fonctionnement du groupe de ventilation est fondamental pour garantir la performance du renouvellement d'air des logements. Le ventilateur ainsi que le réseau aéraulique auquel il est raccordé doivent être soigneusement dimensionnés et correctement mis en œuvre pour assurer la ventilation sur la plage de fonctionnement prévue.

2.4.1 Nomenclature des illustrations

Nom du fichier.jpg	Commentaires
01a_Groupe VMC-Localisation Coupe	Vue en coupe des combles d'un logement (Type T4) avec localisation du ventilateur et des conduits d'extraction et de refoulement.
01b_Groupe VMC-Localisation Plan	Vue en plan des combles d'un logement (Type T4) avec localisation du ventilateur et des conduits d'extraction et de refoulement.
02_Groupe VMC-Dispositions	Vue 3D des dispositions d'accès, de sécurité et de mise en œuvre lors de l'installation d'un groupe de ventilation dans les combles.
03a_Groupe VMC-Acoustique Oui	Vue en élévation de la localisation du groupe de ventilation installé dans les combles et au-dessus d'une pièce de service afin de limiter les nuisances sonores.
03b_Groupe VMC-Acoustique Non	Vue en élévation d'une mauvaise localisation du groupe de ventilation installé dans les combles et au-dessus d'une pièce de vie.
04a_Groupe VMC-Fixation Suspension	Vue en élévation de l'installation par suspension d'un caisson de ventilation.
04b_Groupe VMC-Pose Plancher BA	Vue en élévation de la pose d'un caisson de ventilation sur un plancher en maçonnerie.
04c_Groupe VMC-Pose Plancher Bois	Vue en élévation de la pose d'un caisson de ventilation sur un plancher en bois.
05a_Groupe VMC-Pose Mural (Global)	Schéma synoptique représentant les étapes de la fixation murale d'un caisson de ventilation dans un local ou un placard technique.
05b_Groupe VMC-Prépa Fixation Mural	Vue 3D de la préparation du support mural.
05c_Groupe VMC-Pose Silent-blocs	Vue 3D des précautions à prendre lors de la pose des silent-blocs.
06_Groupe VMC Piquages	Vue 3D d'un caisson de ventilation présentant l'ensemble des piquages et accessoires.
07a_Raccord Gaine Piquage-Découpe	Schéma synoptique représentant les étapes du raccordement d'un conduit souple (non isolé) sur le piquage d'un caisson de ventilation. Schéma 01 : Découpe du conduit.

Nomenclature des illustrations (suite)

Nom du fichier.jpg	Commentaires
07b_Raccord Gaine Piquage-Collier	Schéma synoptique représentant les étapes du raccordement d'un conduit souple (non isolé) sur le piquage d'un caisson de ventilation. Schéma 02 : Pose du collier de serrage
07c_Raccord Gaine Piquage-Adhésif	Schéma synoptique représentant les étapes du raccordement d'un conduit souple (non isolé) sur le piquage d'un caisson de ventilation. Schéma 03 : Raccordement sur le piquage
07d_Raccord Gaine Piquage-Collier	Schéma synoptique représentant les étapes du raccordement d'un conduit souple (non isolé) sur le piquage d'un caisson de ventilation. Schéma 04 : Serrage du collier CSF
08a_Raccord Gaine isolée-Global	Schéma synoptique représentant les étapes du raccordement d'un conduit double-peau (isolé) sur le piquage d'un caisson de ventilation
08b_Raccord Gaine isolée-Détails	Schéma représentant les points de détails du raccordement d'un conduit double-peau (isolé) sur le piquage d'un caisson de ventilation
09a_Raccord Gaine Refoulement	Vue en élévation représentant le raccordement du conduit de refoulement du groupe de ventilation à la sortie aéraulique de toiture.
09b_Sortie Aéraulique	Schéma 3D représentant un exemple de sortie de toiture aéraulique.
10a_Echangeur Principes	Schéma représentant un exemple de fonctionnement de l'échangeur thermique (à contre flux) d'une centrale de VMC double flux.
11a_Echangeur Condensats H	Schéma représentant le principe de raccordement de l'évacuation des condensats de l'échangeur vers le réseau des EU/EP dans le cas d'une installation horizontale de la centrale.
11b_Echangeur Condensats V	Schéma représentant le principe de raccordement de l'évacuation des condensats de l'échangeur vers le réseau des EU/EP dans le cas d'une installation verticale de la centrale.
12a_Echangeur Efficacité global	Représentation de la chute d'efficacité de l'échangeur thermique d'une VMC double flux en fonction de l'implantation de centrale et des réseaux aérauliques d'insufflation et de soufflage.

Nomenclature des illustrations (suite)

Nom du fichier.jpg	Commentaires
12b_Echangeur Efficacité 90	Représentation l'efficacité de l'échangeur thermique d'une VMC double flux lorsque la centrale et les réseaux aérauliques sont implantés dans le volume chauffé.
12c_Echangeur Efficacité 70	Représentation de la chute d'efficacité de l'échangeur thermique d'une VMC double flux lorsque la centrale est implantée dans le volume chauffé et les réseaux aérauliques hors du volume chauffé.
12d_Echangeur Efficacité 50	Représentation de la chute d'efficacité de l'échangeur thermique d'une VMC double flux lorsque la centrale et les réseaux aérauliques sont implantés en dehors du volume chauffé.
13a_Conditions Int-Ext Hiver	Représentation schématique des conditions de températures intérieures / extérieures en période d'hiver.
13a_Echangeur DF Bypass Hiver	Représentation schématique des conditions de fonctionnement du bypass de l'échangeur en fonction des conditions climatiques de l'hiver.
13b_Conditions Int-Ext Mi-saison	Représentation schématique des conditions de températures intérieures / extérieures en période de mi-saison (Printemps et Automne).
13b_Echangeur DF_Bypass Mi-Saison	Représentation schématique des conditions de fonctionnement du bypass de l'échangeur en fonction des conditions climatiques de mi-saison (Printemps et Automne).
13c_Conditions Int-Ext Été Frais	Représentation schématique des conditions de températures intérieures / extérieures durant les périodes nocturnes de l'été.
13c_Echangeur DF_Bypass Été Frais	Représentation schématique des conditions de fonctionnement du bypass de l'échangeur en fonction des conditions climatiques des périodes nocturnes de l'été.
13d_Conditions Int-Ext ÉtéChaud	Représentation schématique des conditions de températures intérieures / extérieures durant les périodes diurnes de l'été.
13d_Echangeur DF_Bypass Été Chaud	Représentation schématique des conditions de fonctionnement du bypass de l'échangeur en fonction des conditions climatiques des périodes diurnes de l'été.

2.4.2 Pictogrammes des illustrations

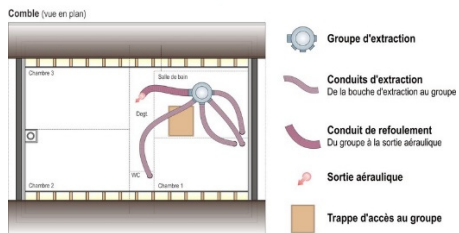
01a_Groupe VMC-Localisation Coupe

Où est situé le groupe de ventilation ?

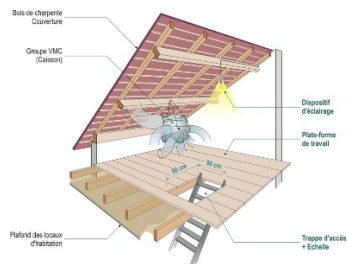


01b_Groupe VMC-Localisation Plan

Où est situé le groupe de ventilation ?

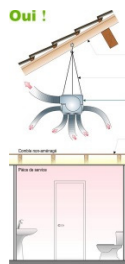


02 Groupe VMC-Dispositions



03a Groupe VMC-Acoustique Oui

Oui !



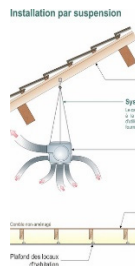
03b_Groupe VMC-Acoustique Non

Non !



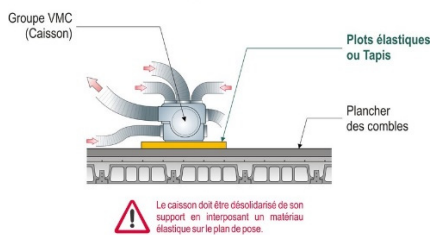
04a_Groupe VMC-Fixation Suspension

Installation par suspension



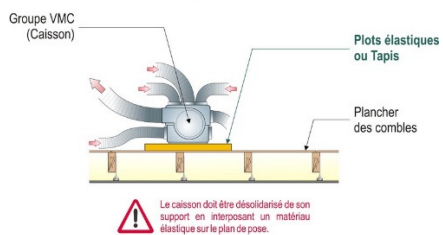
04b Groupe VMC-Pose Plancher BA

Pose sur plancher béton



04c Groupe VMC-Pose Plancher Bois

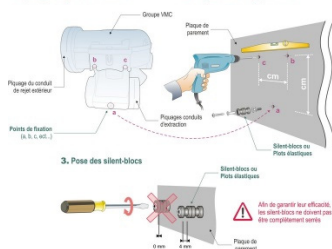
Pose sur plancher bois



05a_Groupe VMC-Pose Mural (Global)

1. Repérage des points de fixation

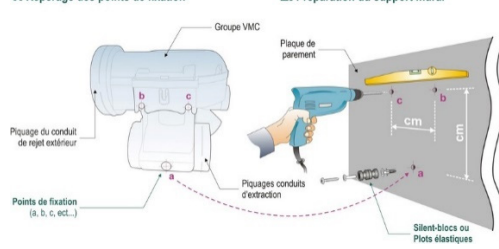
2. Préparation du support mural



05b_Groupe VMC-Préparation Fixation

1. Repérage des points de fixation

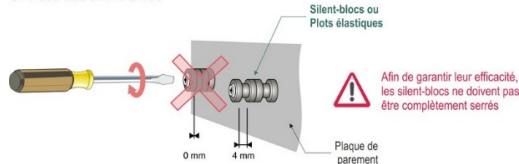
2. Préparation du support mural



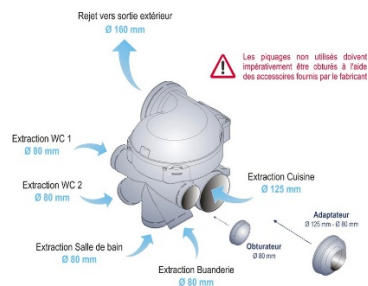
Pictogrammes des illustrations (suite)

05c_Groupe VMC-Pose Silent blocs

3. Pose des silent-blocs



06_Groupe VMC-Piquages



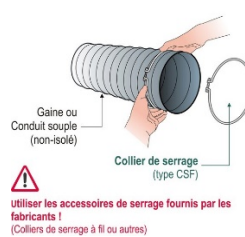
07a_Raccord Gaine Piquage-Découpe

1. Découpage du conduit



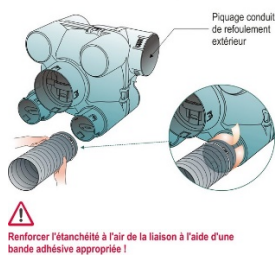
07b_Raccord Gaine Piquage-Collier

2. Mise en place du collier CSF



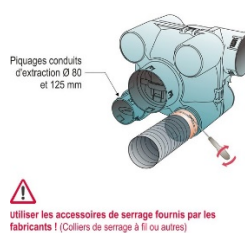
07c_Raccord Gaine Piquage-Adhésif

3. Raccordement du conduit

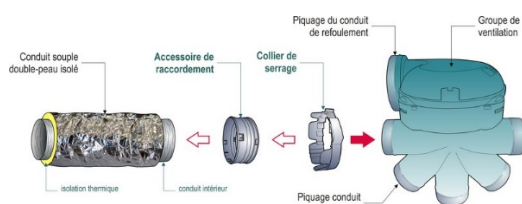


07d_Raccord Gaine Piquage-Collier

4. Serrage en place du collier (CSF)



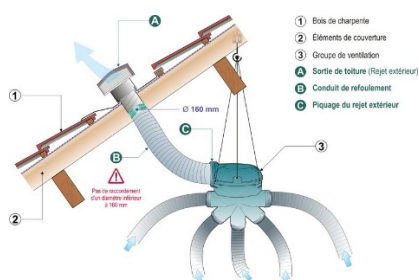
08a_Raccord Gaine isolée-Global



08b_Raccord Gaine isolée-Détails



09a_Raccord Gaine Refoulement

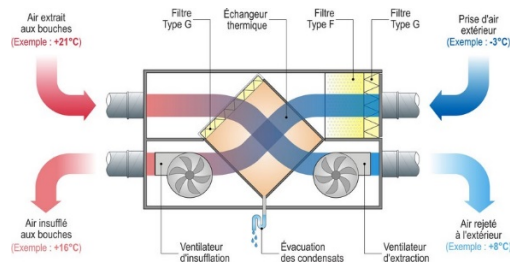


09b_Sortie Aéraulique

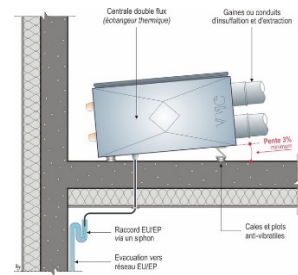


Pictogrammes des illustrations (suite)

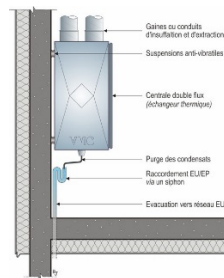
10a_Echangeur Principes



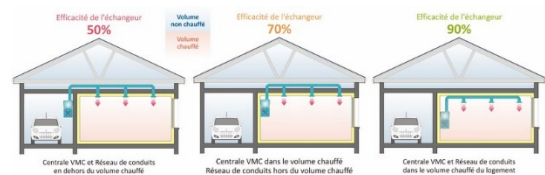
11a_Echangeur Condensats H



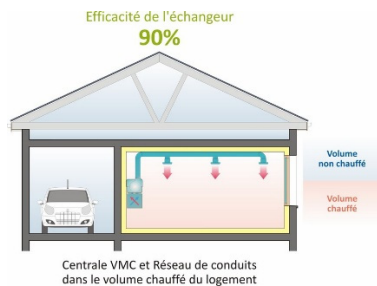
11b_Echangeur Condensats V



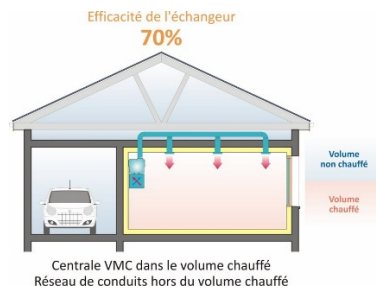
12a_Echangeur Efficacité global



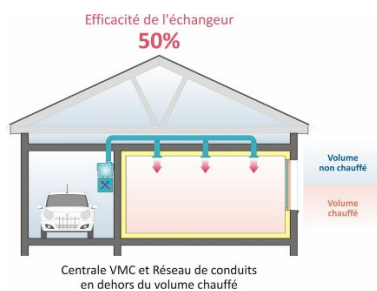
12b_Echangeur Efficacité 90



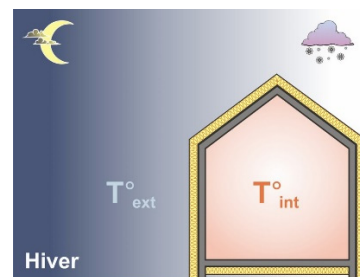
12c_Echangeur Efficacité 70



12d_Echangeur Efficacité 50



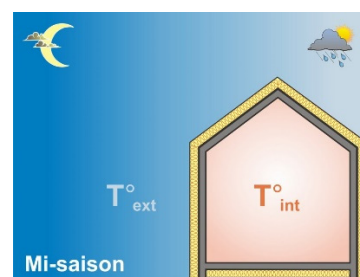
13a_Conditions Int-Ext Hiver



13a_Echangeur DF_Bypass Hiver

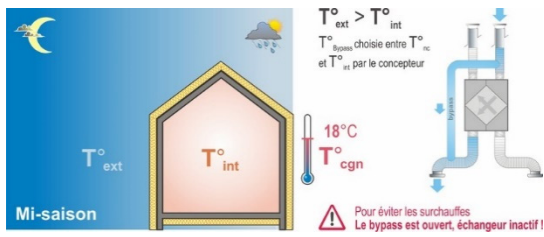


13b_Conditions Int-Ext Mi-saison

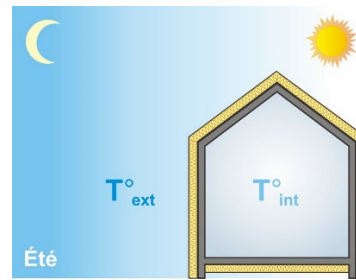


Pictogrammes des illustrations (suite)

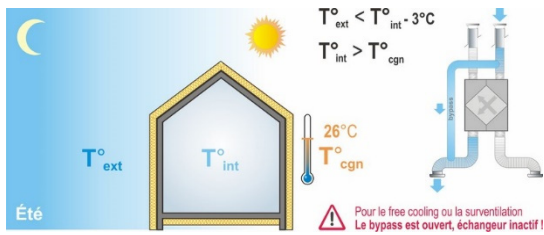
13b_Echangeur DF_Bypass Mi-Saison



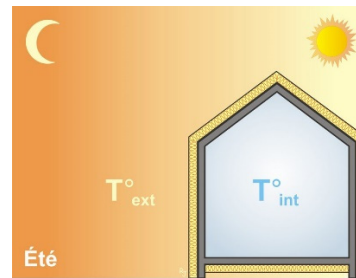
13c_Conditions Int-Ext Été Frais



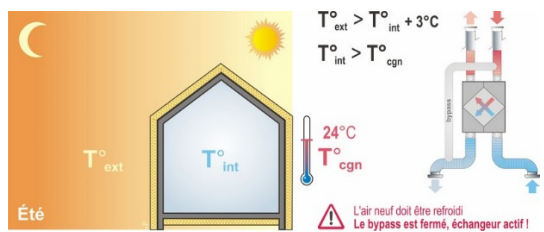
13c_Echangeur DF_Bypass Été Frais



13d_Conditions Int-Ext ÉtéChaud



13d_Echangeur DF_Bypass Été Chaud



2.5 Réseau aéraulique

Le réseau d'extraction de l'air vicié est composé de l'ensemble des conduits du circuit aéraulique, des bouches d'extraction jusqu'au rejet à l'air libre. Il est généralement réalisé à l'aide de conduits flexibles ou rigides, circulaire, rectangulaire ou oblong, isolé thermiquement s'il est situé en dehors du volume chauffé du logement.

Afin de ne pas créer de perte de charges excessives dans le réseau et perturber le bon fonctionnement de l'extracteur, la mise en œuvre des conduits doit être la plus lisse et rectiligne possible, elle doit aussi éviter les longueurs superflues et limiter le nombre de coudes ou de singularités notamment très près du ventilateur.

L'étanchéité à l'air des réseaux aérauliques est également indispensable pour garantir les fonctions essentielles de la ventilation. Les fuites du réseau proviennent essentiellement des raccordements entre les sections droites des conduits et les différents accessoires d'aménagement du réseau : les coudes, les piquages, les changements de section, ainsi que le raccordement des bouches d'extraction qui doit être compatible avec le bon fonctionnement de l'installation.

2.5.1 Nomenclature des illustrations

Nom du fichier.jpg	Commentaires
01a_Réseau VMC-Localisation Coupe	Vue en coupe des combles d'un logement (Type T4) avec localisation du ventilateur et des conduits d'extraction et de refoulement.
01b_Réseau VMC-Localisation Plan	Vue en plan des combles d'un logement (Type T4) avec localisation du ventilateur et des conduits d'extraction et de refoulement.
02a_Conduit trop long	Schéma d'un conduit souple présentant une sur-longueur importante et la présence de nombreux coudes.
02b_Conduit longueur correcte	Schéma présentant la pose "correcte" d'un conduit souple, le plus lisse et rectiligne possible.
03a_Conduit écrasé-Global	Schéma présentant différentes configuration d'écrasement des conduits souples.
03b_Conduit écrasé-Solive	Vue en élévation présentant l'écrasement d'un conduit souple sous les solives d'un plancher.
03c_Conduit écrasé-Chantier	Schéma présentant l'écrasement d'un conduit souple sur le chantier.
04a_Conduit avec coude	Vue en élévation d'un conduit souple montrant la présence d'un coude et d'un point bas au droit du raccordement avec la manchette et la bouche d'extraction.
04b_Conduit sans coude	Vue en élévation d'un conduit souple montrant une pose "correcte" sans coude, ni point bas.

Nomenclature des illustrations (suite)

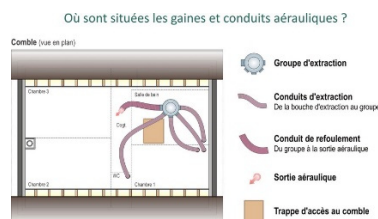
Nom du fichier.jpg	Commentaires
05a_Conduit Point Bas-Global	Schéma comparatif "correcte / non-correcte" de la pose d'un conduit souple sur les solives du plancher haut d'un logement.
05b_Conduit Point Bas-Coupe	Vue en élévation d'un conduit souple posé sur les solives du plancher et présentant de nombreux points bas.
05c_Conduit tendu	Vue en élévation d'un conduit souple posé de façon tendu sur les solives du plancher et ne présentant pas de points bas.
06a_Conduit Point Bas-Global	Schéma comparatif "correcte / non-correcte" de la pose d'un conduit souple suspendu au plafond d'un plancher haut en maçonnerie.
06b_Conduit Point Bas-Coupe	Vue en élévation de la pose d'un conduit souple suspendu au plafond d'un plancher haut et présentant des points bas.
06c_Conduit tendu	Vue en élévation de la pose d'un conduit souple suspendu au plafond d'un plancher haut et ne présentant pas de points bas.
07a_Isolation Conduit-Cas 01	Schéma représentant les différents cas de figure d'isolation thermique des conduits en fonction de leur implantation dans le logement.
07b_Isolation Conduit-Cas 02	Schéma représentant les différents cas de figure d'isolation thermique des conduits en fonction de leur implantation dans le logement.

2.5.2 Pictogrammes des illustrations

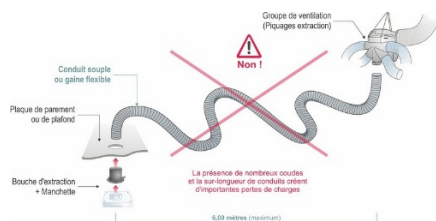
01a_Réseau VMC-Localisation Coupe



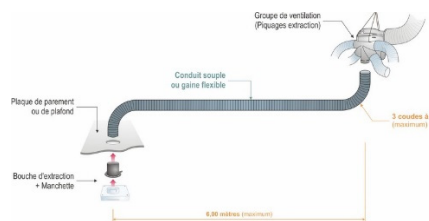
01b_Réseau VMC-Localisation Plan



02a_Conduit trop long

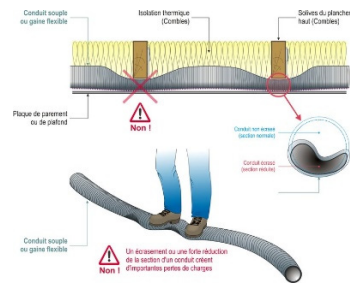


02b_Conduit longueur correcte

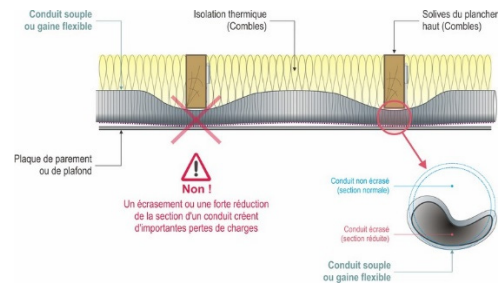


Pictogrammes des illustrations (suite)

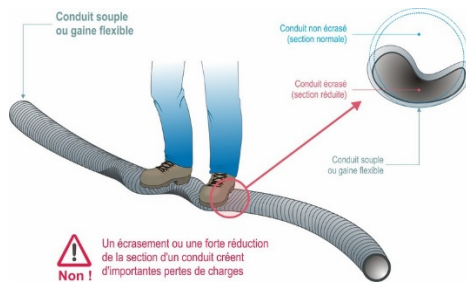
03a_Conduit écrasé-Global



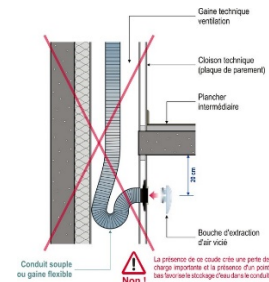
03b_Conduit écrasé-Solive



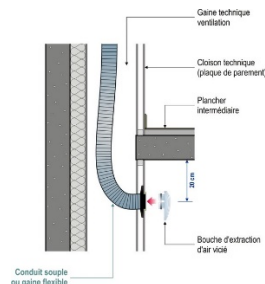
03c_Conduit écrasé-Chantier



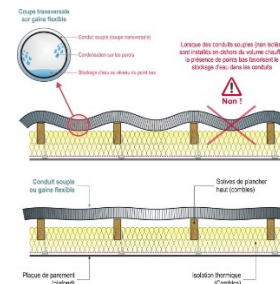
04a_Conduit avec coude



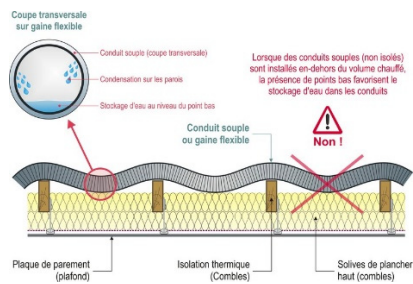
04b_Conduit sans coude



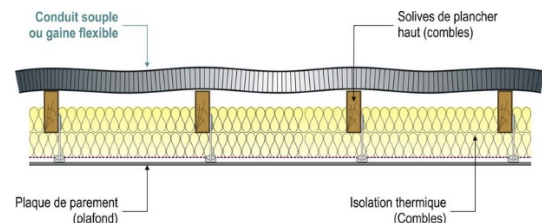
05a_Conduit Point Bas-Global



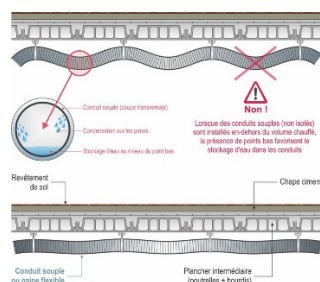
05b_Conduit Point Bas-Coupe



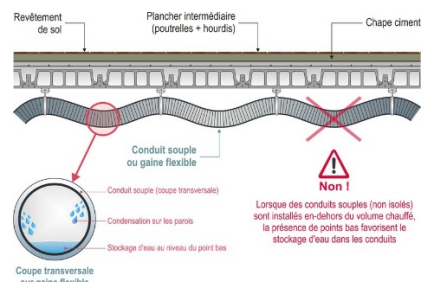
05c_Conduit tendu



06a_Conduit Point Bas-Global

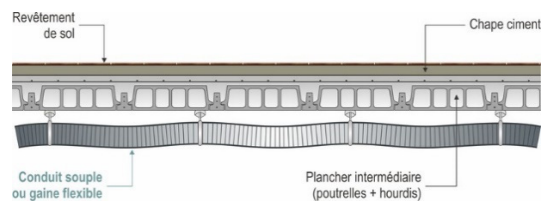


06b_Conduit Point Bas-Coupe

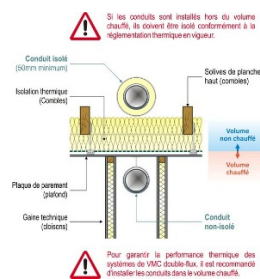


Pictogrammes des illustrations (suite)

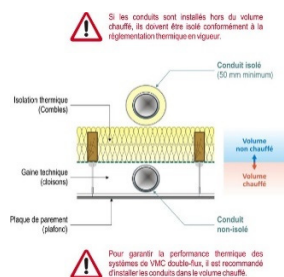
06c_Conduit tendu



07a_Isolation Conduit-Cas 01



07b_Isolation Conduit-Cas 02



2.6 Graphes généraux

2.6.1 Nomenclature des illustrations

Nom du fichier.jpg	Commentaires
01a_Visuel Ventilation MI	Visuel symbolisant la ventilation dans les maisons individuelles.
01b_Principe Renouvellement d'Air	Schéma simplifié représentant les grands principes du renouvellement d'air dans une maison individuelle ou d'un logement.
01c_Principe Général VMC	Schéma simplifié représentant les grands principes de la ventilation par balayage d'une maison individuelle ou d'un logement.
01d_Principe VMC-SF	Schéma simplifié représentant les grands principes de la ventilation mécanique simple flux par balayage d'une maison individuelle ou d'un logement.
01e_Principe VMC-DF	Schéma simplifié représentant les grands principes de la ventilation mécanique double flux par balayage d'une maison individuelle ou d'un logement.
02a_VMC Auto-Courbe EA et Schéma Débit	Courbe de réponse aéraulique du module d'une entrée d'air autoréglable et illustration de la notion de débit constant.
02b_VMC Auto-Courbe EA	Courbe de réponse aéraulique du module d'une entrée d'air autoréglable.
02c_VMC Auto-Schéma Débit	Illustration de la notion de débit constant des entrées d'air autoréglables quel que soit l'hygrométrie du logement.
03a_VMC Hygro A-Courbe SA et Schéma Débit	Courbe de réponse hygro-aéraulique d'une bouche d'extraction d'air hygroréglable et illustration de la notion de variation de débit.
03b_VMC Hygro A-Courbe SA	Courbe de réponse hygro-aéraulique d'une bouche d'extraction d'air hygroréglable
03c_VMC HygroA-Schéma Débit	Illustration de la notion de variation de débit d'une bouche d'extraction d'air hygroréglable en fonction de l'hygrométrie des pièces de service du logement.
04a_VMC Hygro B-Courbe EA et Schéma Débit	Courbe de réponse hygro-aéraulique d'une entrée d'air hygroréglable et illustration de la notion de variation de débit.
04b_VMC Hygro B-Courbe EA	Courbe de réponse hygro-aéraulique du module d'une entrée d'air hygroréglable

Nomenclature des illustrations (suite)

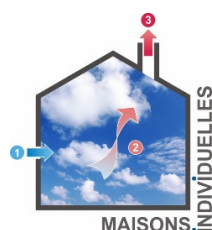
Nom du fichier.jpg	Commentaires
04c_VMC HygroB-Schéma Débit	Illustration de la notion de variation de débit du module d'une entrée d'air hygroréglable en fonction de l'hygrométrie des pièces principales.
05a_VMC SF-Composants	Coupe type d'une maison individuelle permettant de localiser les principaux composants d'une installation de VMC simple flux.
05b_VMC DF-Composants	Coupe type d'une maison individuelle permettant de localiser les principaux composants d'une installation de VMC double flux.
06_QAI-Temps intérieurs	Illustration sur le thème de la qualité de l'air intérieur (QAI) indiquant les taux du temps passé dans des espaces clos et à l'intérieur des logements.
06b_QAI-Sources Extérieures	Illustration sur le thème de la qualité de l'air symbolisant les différentes sources de pollution de l'air extérieur.
06c_QAI-Sources Intérieures	Illustration sur le thème de la QAI présentant les différentes sources potentielles de pollution de l'air à l'intérieur des logements.
06d_QAI-Réduire Sources	Illustration sur le thème de la QAI symbolisant la démarche de réduction à la source des différentes origines de pollution de l'air à l'intérieur des logements.
06e_QAI-Diluer et Extraire	Illustration sur le thème de la QAI symbolisant la démarche de dilution et d'extraction des polluants à l'intérieur d'un logement <i>via</i> la ventilation.
06f_QAI-Alerte Ventilation Nécessité	Cartouche d'alerte sur la nécessité de ventiler et de renouveler l'air des logements.
06g_QAI-Graphe Polluants Int-Ext	Histogramme permettant de comparer au même instant la quantité de polluants à l'intérieur et l'extérieur d'un logement.
06h_QAI-Ventilation et Energie	Illustration graphique représentant l'évolution comparée des réglementations "thermique" et "aération" de 1980 à 2012.
06i_QAI-Hygrothermie et Moisissures	Illustration graphique des différents phénomènes à l'origine de l'apparition des moisissures sur les parois à l'intérieur des logements.

Nomenclature des illustrations (suite)

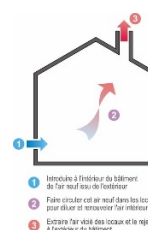
Nom du fichier.jpg	Commentaires
06j_QAI-Vitesse Croissance Moisissures	Graphique illustrant la vitesse de croissance des moisissures en fonction du taux d'humidité et de la température à l'intérieur des logements.
06k_QAI-Débits Extraction Polluants	Graphique illustrant les débits d'air requis dans les logements pour évacuer les odeurs, le CO ₂ , la vapeur d'eau et la chaleur.
06l_QAI-Zone Humidité Optimale	Graphique illustrant la température et le taux d'humidité optimal pour limiter le développement des bactéries, virus, moisissures, etc... à l'intérieur des logements.
06m_QAI-Polygones Diagramme Mollier	Diagramme de Mollier simplifié permettant de visualiser les différents polygones de confort hygro-thermique.
06n_QAI-Légende Polygones Diagramme Mollier	Légende du diagramme de Mollier simplifié présenté dans la figure précédente : <i>06m_QAI-Polygones Diagramme Mollier</i> .

2.6.1 Pictogrammes des illustrations

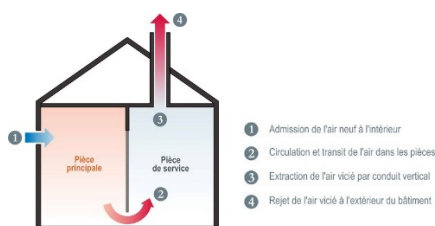
01a_Visuel Ventilation MI



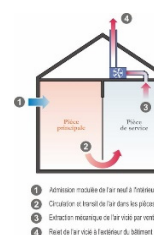
01b_Principe Renouvellement d'Air



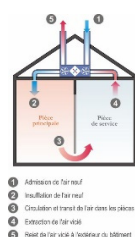
01c_Principe Général VMC



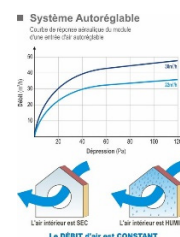
01d_Principe VMC-SF



01e_Principe VMC-DF

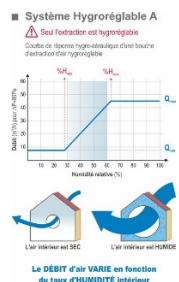


02a_VMC Auto-Courbe EA et Débit

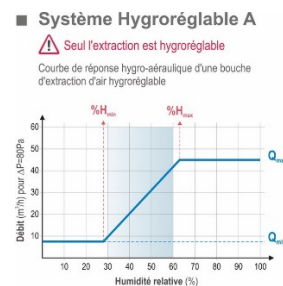


Pictogrammes des illustrations (suite)

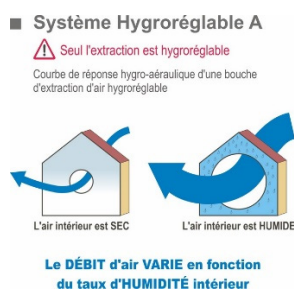
03a_VMC Hygro A-Courbe SA et Débit



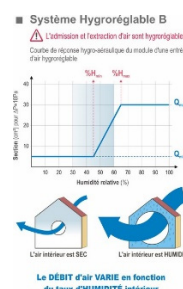
03b_VMC Hygro A-Courbe SA



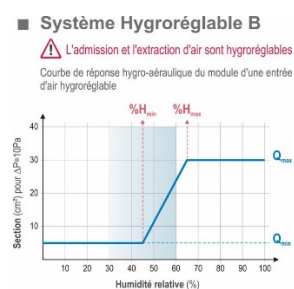
03c_VMC HygroA-Schéma Débit



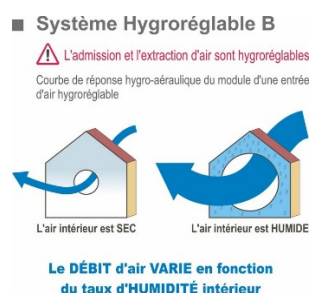
04a_VMC Hygro B-Courbe EA et Débit



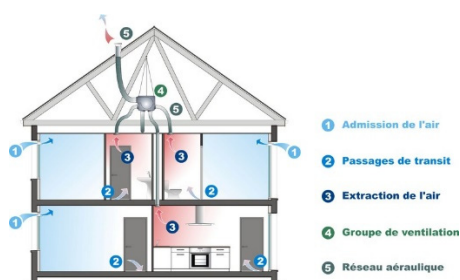
04b_VMC Hygro B-Courbe EA



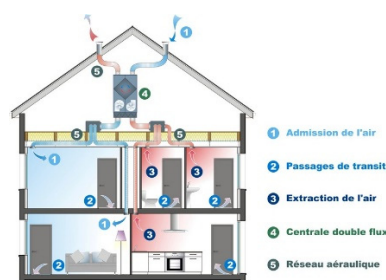
04c_VMC HygroB-Schéma Débit



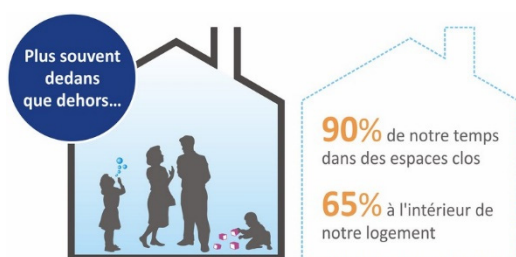
05a_VMC SF-Composants



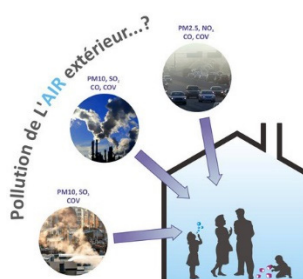
05b_VMC DF-Composants



06a_QAI-Temps intérieurs



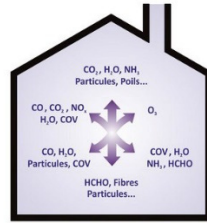
06b_QAI-Sources Extérieures



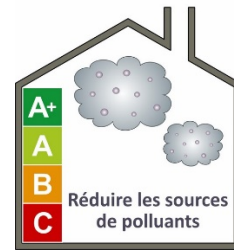
Pictogrammes des illustrations (suite)

06c_QAI-Sources Intérieures

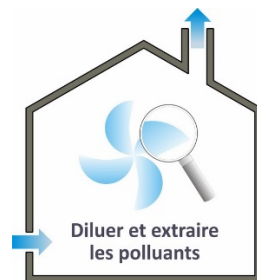
De nombreuses sources de pollution sont présentes à l'intérieur



06d_QAI-Réduire Sources



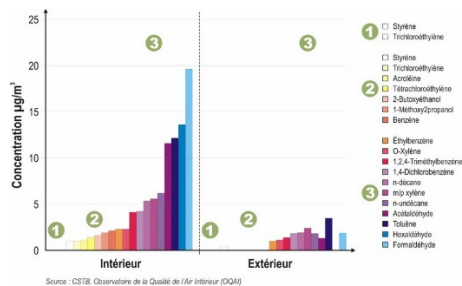
06e_QAI-Diluer et Extraire



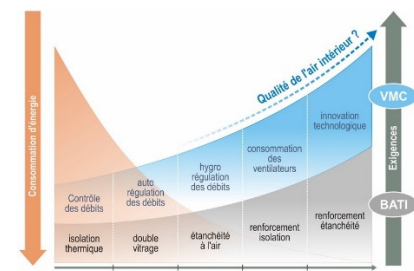
06f_QAI-Alerte Ventilation Nécessité



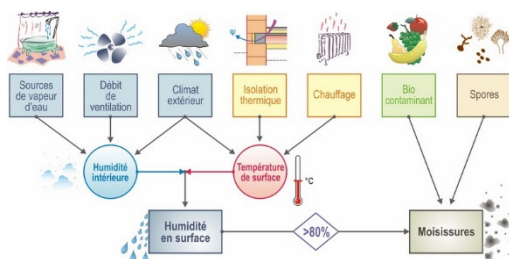
06g_QAI-Graphe Polluants Int-Ext



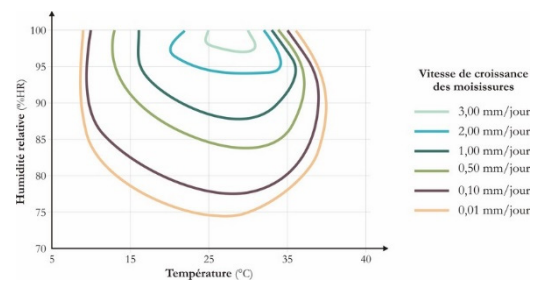
06h_QAI-Ventilation et Energie



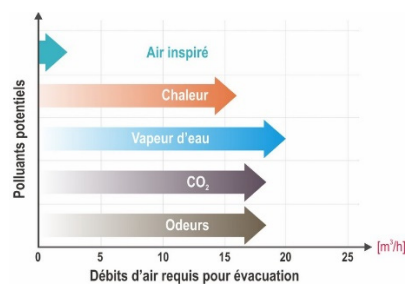
06i_QAI-Hygrothermie et Moisissures



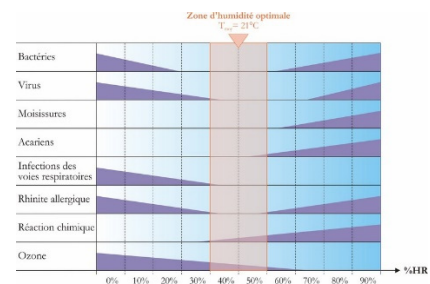
06j_QAI-Vitesse Croissance Moisissures



06k_QAI-Débits Extraction Polluants

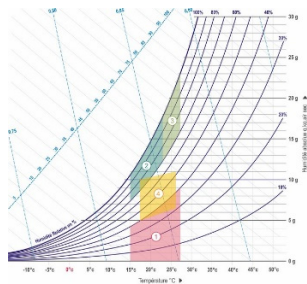


06l_QAI-Zone Humidité Optimale



Pictogrammes des illustrations (suite)

06m_QAI-Polygones Diagramme Mollier



06n_QAI-Légende Diagramme Mollier

Polygones de confort thermique

(Cf. Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France)

- ① Zone à éviter vis-à-vis des problèmes de sécheresse
- ② Zone à éviter vis-à-vis du développement des bactéries et des microchampignons
- ③ Zone à éviter vis-à-vis du développement des acariens
- ④ Zone de confort thermique

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] **Plan Climat 2009.** Mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Ministère de l'Écologie, l'Énergie, du Développement durable et de la Mer. MEEDDM, 2009, 128 p.
- [2] **Plan Bâtiment Grenelle.** Rapport d'activité, Comité stratégique du plan bâtiment grenelle. MEEDDM, 2011, 90p.
- [3] **Kirchner et al.** Qualité de l'air intérieur, Dix ans de recherche pour mieux respirer. Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI). Éditions CSTB, 2011, 208p.
- [4] **Ministère du Développement Durable.** Grenelle de l'environnement, Plan National Santé Environnement, Actions pour la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement, MEEDDM, 2013, 63p.
- [5] **Arrêté du 24 mars 1982.** Relatif à l'aération des logements. Le ministre délégué auprès du ministre de l'industrie, chargé de l'énergie, le ministre de la santé et le ministre de l'urbanisme et du logement. Version consolidée au 22 novembre 2015.
- [6] **Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement.** Décret n°2002-120 du 30 janvier 2002 relatif aux caractéristiques du logement décent pris pour l'application de l'article 187 de la loi n° 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbains. Journal Officiel, 31 janvier 2002, p. 2090.
- [7] **AFNOR, CSTB.** NF DTU 68.3, Travaux de bâtiment - Installations de ventilation mécanique, Documents "para-réglementaires" relatifs à l'exécution et au dimensionnement des installations de ventilation.
- [8] **OQAI Lucas et al.** État de la ventilation dans le parc de logements français. Rapport final DESE/SB, Éditions OQAI, 2009, 84 p.
- [9] **MOUILLART Michel, FANTON Michel et al.** Les indicateurs de la qualité dans la construction. Agence de la Qualité de la Construction. 2012.
- [10] **Observatoire de la Réglementation Technique dans la Construction.** Respect des règles de construction – Campagne de Contrôles de 2005 à 2009 - Non-conformités détaillées (France entière). CSTB. 2009.

ANNEXES

Annexe A : Support de formation type

Annexe B : Arrêté du 24 mars 1982 modifié

ANNEXE A : SUPPORT DE FORMATION TYPE

La ventilation mécanique dans les logements

Garantir la qualité des installations

Romuald Jobert

CEREMA Centre-Est, Département Construction Aménagement Projet
Maîtrise de l'Énergie et des Transferts d'Air

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique



Sommaire

- Contexte général de la ventilation
- Enjeux d'une ventilation efficace
- Cadre réglementaire général
- Systèmes de ventilation mécanique
- Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC
- Check-list de vérification et autocontrôle



Contexte général de la ventilation

■ Contexte général de la ventilation

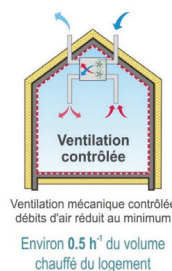
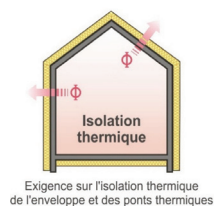
- Enjeux d'une ventilation efficace
- Cadre réglementaire général
- Systèmes de ventilation mécanique
- Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC
- Check-list de vérification et autocontrôle



Contexte général de la ventilation

Vers des bâtiments à énergie positive en 2020 ?

Pour atteindre cet objectif ambitieux il est d'abord nécessaire de minimiser les besoins énergétiques de l'habitat en le ramenant à un niveau dit **passif**



Dans cette approche, la qualité des systèmes de ventilation est essentielle !



Contexte général de la ventilation

Le label Effinergie +

Ce label vise une amélioration de l'efficacité des systèmes de ventilation et de la qualité de l'air intérieur en rendant obligatoire un contrôle systématique de l'installation et une mesure de la perméabilité des réseaux aérauliques

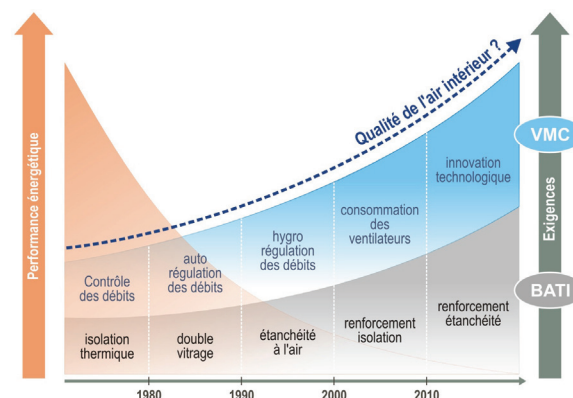
- L'étanchéité des réseaux doit être au minimum de **classe A**
- Mettre en place une **démarche qualité** selon l'Annexe VII de l'arrêté du 26 octobre 2010
- La mesure doit être effectuée à la réception en respectant le protocole de contrôle des systèmes de ventilation demandant le label Effinergie+



Les enjeux d'une ventilation efficace

Qualité de l'air intérieur ?

Des craintes existent quant à l'impact potentiel de l'évolution des exigences thermiques sur le risque de confinement et la qualité sanitaire des logements



Contexte général de la ventilation

La ventilation à la croisée d'objectifs majeurs !

La construction de bâtiments confortables, sains et économes en énergie doit donc nécessairement concilier l'indispensable amélioration de la performance thermique avec la préoccupation grandissante de la qualité de l'air intérieur

Une ventilation efficace et maîtrisée joue un rôle majeur dans le maintien des performances suivantes :

- L'amélioration continue de la performance thermique des bâtiments et notamment la réduction des déperditions énergétiques par renouvellement d'air ;
- Le maintien de la qualité sanitaire de l'air des espaces intérieurs ;
- La conservation du bâti qui se révèle fréquemment sensibles à une hygrométrie trop élevée des locaux ;
- La qualité du confort acoustique vis à vis des nuisances sonores issues de l'environnement extérieur ou des équipements techniques de ventilation.



Contexte général de la ventilation

Non-qualité récurrente des systèmes de ventilation

Toutefois, de nombreux retours de terrain montrent que la **qualité est encore très souvent négligée** dans les processus de réalisation des installations de ventilation

- **L'observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI)**
56 % des débits mesurés dans les logements en total minimum sont strictement inférieurs à la référence réglementaire
- **L'agence qualité construction (AQC)**
54 % des manifestations de désordres liés au dysfonctionnement des systèmes de VMC et 46 % des dysfonctionnements constatés résultent d'abord de nombreux défauts d'exécution
- **L'observatoire de la réglementation technique des constructions (ORTEC)**
43 % des installations du secteur résidentiel ne sont pas conformes aux prescriptions réglementaires en termes de renouvellement d'air
- **Des observations similaires en Europe**

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



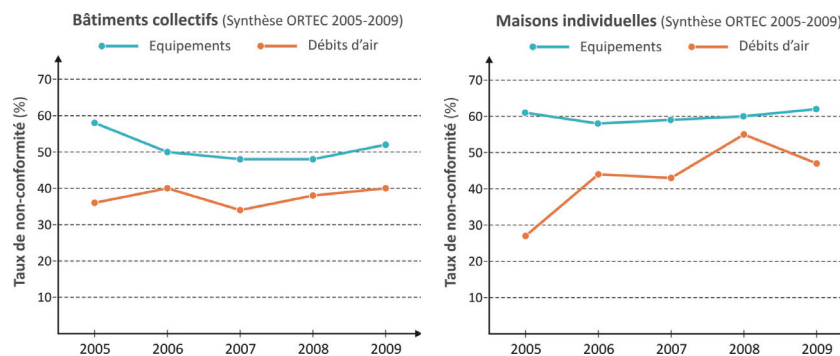
8



Contexte général de la ventilation

Le contrôle de la réglementation "aération des logements"

Le rapport des résultats généraux de l'ORTEC précise que la rubrique "aération des logements" compte parmi les rubriques contrôlées où les règles de construction sont les moins respectées



Source : Rapport de synthèse de la rubrique "aération", ORTEC 2005-2009

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



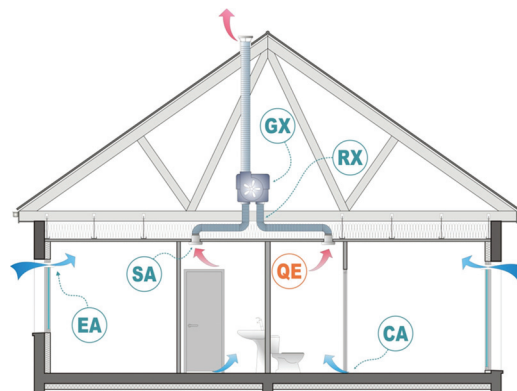
9



Contexte général de la ventilation

Le contrôle de la réglementation "aération des logements"

Les résultats des contrôles réalisés sur les bâtiments résidentiels confirment un taux anormalement élevé d'infractions qui témoigne d'une maîtrise insuffisante de la qualité de la construction par l'ensemble des acteurs (BO 2005-20, Circulaire n° 2005-61)



Les dispositions fonctionnelles

50% des bâtiments contrôlés ne respectent pas la mise en œuvre et les dispositions fonctionnelles des équipements techniques

- EA : Entrée d'air neuf
- SA : Sortie d'air vicié
- CA : Circulation et transfert d'air
- RX : Réseaux aérauliques
- GX : Groupe d'extraction

Le contrôle des débits d'air extrait

43% des bâtiments contrôlés ne sont pas conformes aux prescriptions réglementaires en termes de débit de renouvellement d'air

QE : Valeurs des débits ou des pressions

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



10



Les enjeux d'une ventilation efficace

- Contexte général de la ventilation
- **Enjeux d'une ventilation efficace**
- Cadre réglementaire général
- Systèmes de ventilation mécanique
- Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC
- Check-list de vérification et autocontrôle

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



11



Les enjeux d'une ventilation efficace

Pourquoi la qualité de l'**AIR** intérieur est importante ?



Un besoin vital et immédiat

3 minutes sans respirer...

3 jours sans boire...

3 mois sans manger...



Un besoin permanent

100% de notre temps



Un besoin important

12 000 litres / jour



Notre système
respiratoire
est en contact
permanent avec
l'environnement

L'air que nous respirons chaque
jour passe dans les **75 m²** de nos
poumons et atteint les **5 litres** de
notre sang en **1 minute**

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

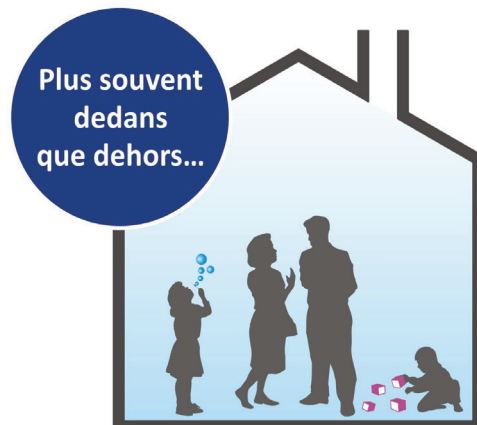


12



Les enjeux d'une ventilation efficace

L'habitat constitue notre premier environnement !



**Plus souvent
dedans
que dehors...**

90% de notre temps
dans des espaces clos

65% à l'intérieur de
notre logement

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



13



Les enjeux d'une ventilation efficace

Les chiffres de la qualité de l'air intérieur !

La qualité de l'air intérieur est une préoccupation grandissante et un véritable enjeu majeur de santé publique

30% de la population des pays industrialisés concernées par des maladies allergiques

25ans Augmentation de la prévalence des maladies allergiques

17810 Nombre de décès en France chaque année

500Millions Coûts moyen (€uros) du traitement de l'asthme pour l'Assurance maladie

19Milliards Ensemble des coûts socio-économique annuel engendrés en €uros

Source : anses et Inserm

anses   Inserm

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



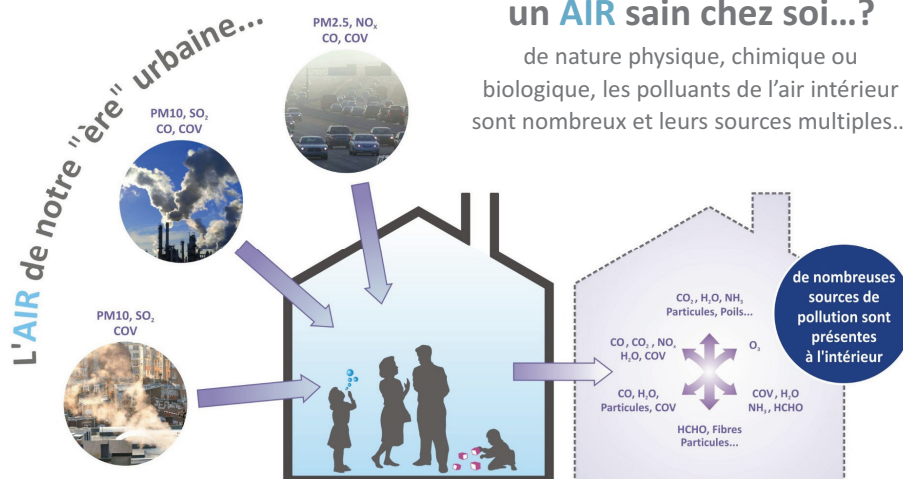
14



Les enjeux d'une ventilation efficace

un AIR sain chez soi...?

de nature physique, chimique ou biologique, les polluants de l'air intérieur sont nombreux et leurs sources multiples...



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



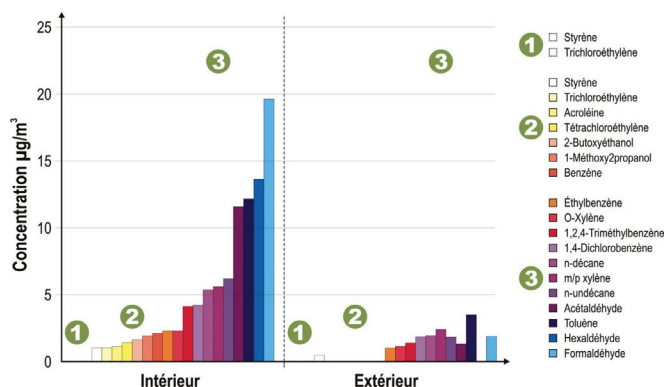
15



Les enjeux d'une ventilation efficace

Plus pollué dedans que dehors...

Les concentrations de composés organiques volatils (COV) sont généralement plus élevées à l'intérieur des logements qu'à l'extérieur



Source : CSTB, Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



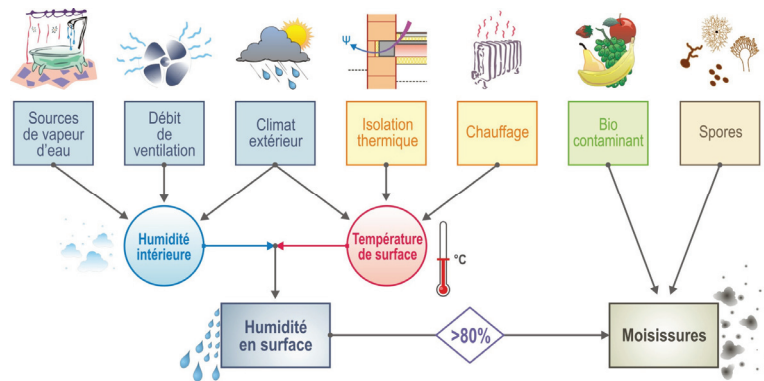
16



Les enjeux d'une ventilation efficace

Contrôler l'hygrométrie à l'intérieur des logements

L'excès d'humidité dans les logements peut être à l'origine de la dégradation de la qualité de l'air mais elle affecte également les matériaux de construction et constitue le facteur le plus courant de destruction lente des composants du bâtiment



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



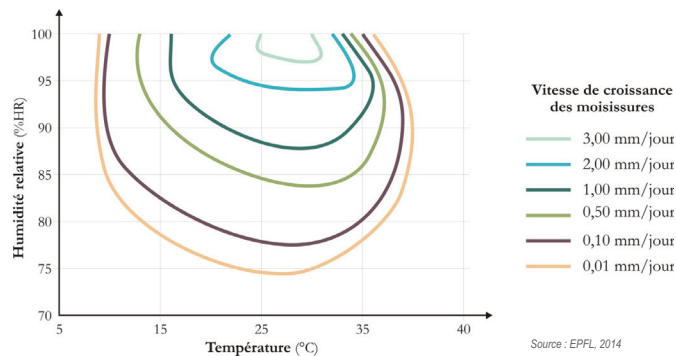
17



Les enjeux d'une ventilation efficace

Hygrométrie élevée et moisissures

Les phénomènes de dégradation des matériaux comme les moisissures, la corrosion ou l'oxydation dépendent très souvent du taux d'humidité relative de l'air. Des moisissures risquent d'apparaître dès lors que le taux d'humidité relative reste supérieur à **80%** pendant plusieurs jours



Source : EPFL, 2014

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

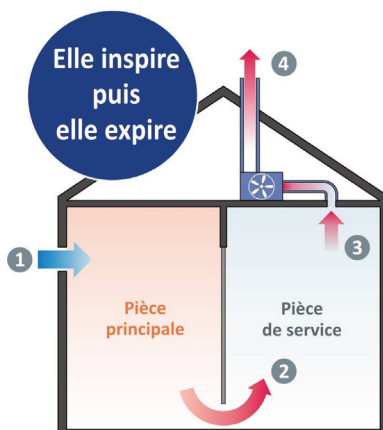


18



Les enjeux d'une ventilation efficace

Changer d'AIR... une saine obligation !



La ventilation est une nécessité absolue pour assurer un renouvellement d'air général et permanent du logement



En France, le débit de renouvellement d'air moyen atteint le seuil de **0,5 vol/h** (Arrêté du 24 mars 1982 modifié)

Deux fonctions principales :

- Garantir le renouvellement d'air hygiénique
- Réguler l'hygrométrie intérieure

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



19



■ Contexte général de la ventilation

■ Enjeux d'une ventilation efficace

■ **Cadre réglementaire général**

■ Systèmes de ventilation mécanique

■ Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC

■ Check-list de vérification et autocontrôle

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

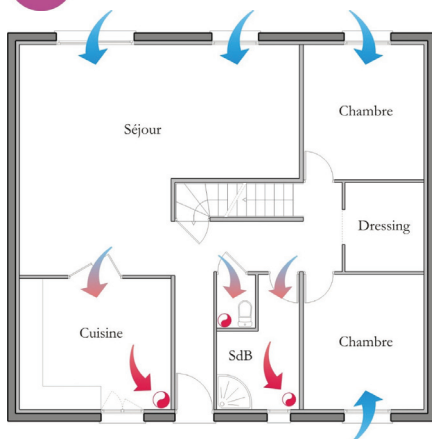


20



Le cadre réglementaire général

L'arrêté du 24 mars 1982 définit **3** grands principes
(consolidée par l'arrêté du 28 octobre 1983)



1. La ventilation doit pouvoir être générale :

La circulation de l'air doit pouvoir se faire librement par entrée d'air dans les pièces principales et par sortie d'air dans les pièces de service.

2. La ventilation doit être permanente

3. Les exigences d'ordre hygiénique sont généralement exprimées sous forme de débits en mètres cubes par heure (m^3/h) :
Les débits minimaux et maximaux de renouvellement d'air sont spécifiés pour chaque pièce, quel que soit le type de ventilation, en fonction du nombre de pièces de l'habitation.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



21



Le cadre réglementaire général



En fonction du nombre de pièces principales de la maison, les **débits extraits** dans chaque pièce de service doivent pouvoir atteindre les valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Les valeurs sont exprimées en mètre cube par heure [$m^3.h^{-1}$]

Nombre de pièces principales	Cuisine*		Salle de bain ou de douche	Autre Salle d'eau	WC	
	minimum	maximum			unique	multiple
1	20	75	15	15	15	15
2	30	90	15	15	15	15
3	45	105	30	15	15	15
4	45	120	30	15	30	15
5 et plus	45	135	30	15	30	15

* La bouche d'extraction cuisine dispose de deux vitesses d'extraction

Source : Arrêté du 24 mars 1982 modifié

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



22



Le cadre réglementaire général



Les règles de l'art applicables aux installations de ventilation mécanique contrôlée sont exposées le **NF-DTU 68.3** qui fournit l'ensemble des règles de conception et d'exécution

- **Partie 1-1-1** : Règles générales de calcul, dimensionnement et mise en œuvre - Cahier des clauses techniques types.
- **Partie 1-1-2** : Ventilation mécanique contrôlée autoréglable simple flux, Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre - Cahier des clauses techniques types.
- **Partie 1-1-3** : Ventilation mécanique contrôlée gaz - Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre - Cahier des clauses techniques types.
- **Partie 1-1-4** : Cahier des clauses techniques types - Ventilation mécanique double-flux
- **Partie 1-2** : Critères généraux de choix des matériaux
- **Partie 2** : Cahier des clauses administratives spéciales types - Référence commerciale des parties P1-1-1, P1-1-2, P1-1-3, P1-2 et P2

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



23



Le cadre réglementaire général



Il existe de nombreux documents techniques pour bien concevoir, bien mettre en œuvre et bien réceptionner l'ensemble des composants d'une installation de VMC

- **CPT 3615** : Ce document précise les règles générales de conception et d'installations communes aux équipements de VMC hygro-réglables et faisant l'objet d'un avis technique. Ces prescriptions complètent les règles définies dans le NF DTU 68.3.
- **Avis Techniques** : Formulés par un groupe d'experts représentatifs de la filière ventilation, Ces documents traitent de l'aptitude à l'emploi des procédés innovants de ventilation. Ils concernent notamment les VMC qui disposent de dispositifs mécaniques de modulation des débits (par exemple, VMC hygro),
- **Les Recommandations Professionnelles** : Ces recommandations concernent les systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) du secteur résidentiel. Elles s'appuient sur les exigences du NF DTU 68.3 qui concerne la conception et la mise en œuvre des installations nouvelles de ventilation mécanique contrôlée dans l'habitat.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



24



Les systèmes de ventilation mécanique

- Contexte général de la ventilation
- Enjeux d'une ventilation efficace
- Cadre réglementaire général
- **Systèmes de ventilation mécanique**
- Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC
- Check-list de vérification et autocontrôle

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

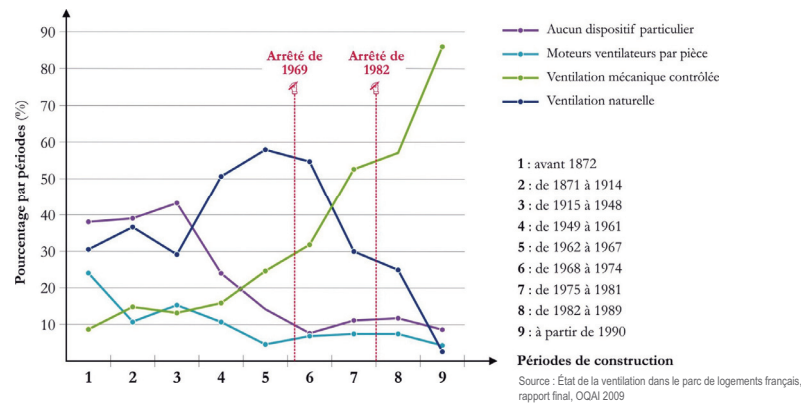


25



Les systèmes de ventilation mécanique

La moitié des logements du parc français a été construite avant les réglementations sur l'aération des logements promulguées par **les arrêtés de 1969 et de 1982**. L'application de ces deux arrêtés a entraîné dans les logements **une forte croissance** des systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC)



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

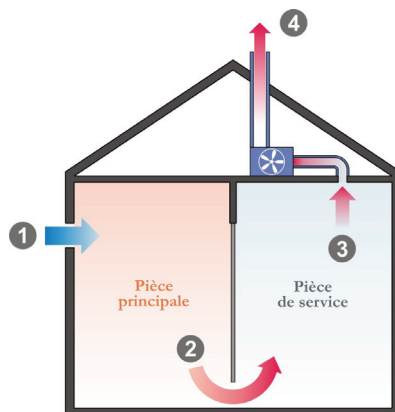


26



Les systèmes de ventilation mécanique

Les systèmes VMC les plus répandus sont les systèmes **simple flux (VMC SF)** c'est à dire que l'air est mis en mouvement par ventilation mécanique au niveau de son évacuation



On distingue 3 systèmes de VMC SF :

- La VMC simple flux autoréglable
- La VMC simple flux hygroréglable A
- La VMC simple flux hygroréglable B

- 1 Admission modulée de l'air neuf à l'intérieur
- 2 Circulation et transit de l'air dans les pièces
- 3 Extraction mécanique de l'air vicié par ventilateur
- 4 Rejet de l'air vicié à l'extérieur du bâtiment

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

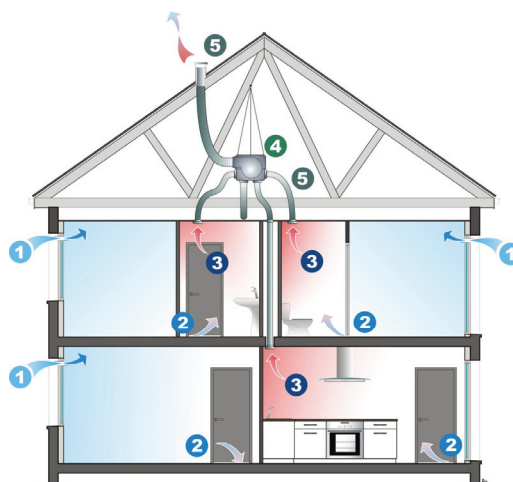


27



Les systèmes de ventilation mécanique

Une installation de VMC simple flux dispose de 5 composants principaux



- 1 Admission de l'air
- 2 Passages de transit
- 3 Extraction de l'air
- 4 Groupe de ventilation
- 5 Réseau aéraulique

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



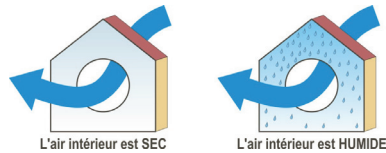
28



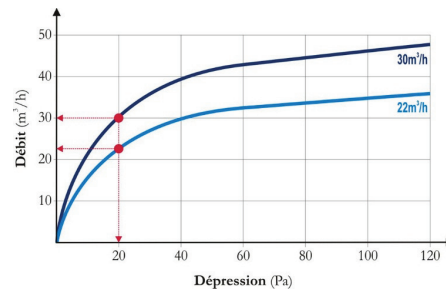
Les systèmes de ventilation mécanique

La VMC simple flux **Autoréglable** permet de maintenir un débit de ventilation constant grâce à un système de modulation des entrées d'air et des bouches d'extraction

- Le module des entrées d'air autoréglables est le débit sous 20 pascals
- Il existe des modules : M15, M22, M30, M45
- Ce principe limite les débits et les courants d'air en présence de vent fort



Le DÉBIT d'air extrait et entrant est **CONSTANT** quelle que soit les conditions extérieures intérieures



Réponse aéraluque du module d'une entrée d'air autoréglable

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



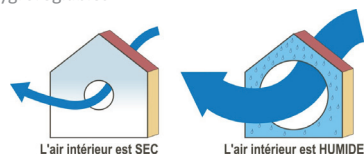
29



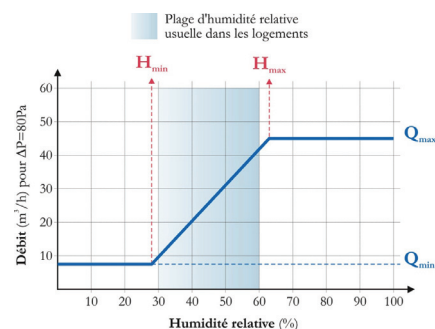
Les systèmes de ventilation mécanique

La VMC simple flux **Hygroréglable A** régule le renouvellement d'air en fonction du taux d'humidité relative des pièces de service grâce à un système de modulation des bouches d'extraction

- La section de passage des bouches d'extraction hygroréglables varie en fonction du taux d'humidité relative de l'air qui traverse la bouche
- L'admission de l'air neuf est réalisée par des entrées d'air autoréglables
- L'extraction de l'air vicié est réalisé par des bouches hygroréglables



Le DÉBIT d'air extrait **VARIE** en fonction du taux d'**HUMIDITÉ** intérieur



Réponse hygroaéraluque d'une bouche d'extraction hygroréglable

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



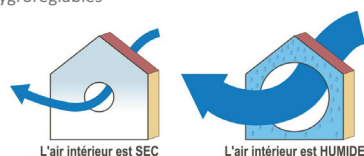
30



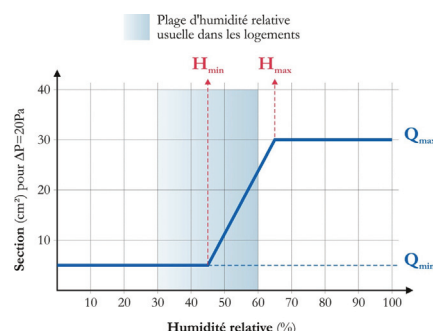
Les systèmes de ventilation mécanique

La VMC simple flux **Hygroréglable B** régule le renouvellement d'air en fonction du taux d'humidité relative des pièces de service et des besoins dans les pièces principales

- La section de passage des bouches d'extraction hygroréglables varie en fonction du taux d'humidité relative de l'air qui traverse la bouche
- L'admission de l'air neuf est réalisée par des entrées d'air hygroréglables
- L'extraction de l'air vicié est réalisé par des bouches hygroréglables



Le DÉBIT d'air **extrait et entrant VARIE** en fonction du taux d'**HUMIDITÉ** intérieur



Réponse hygroaéraluque d'une entrée d'air hygroréglable

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

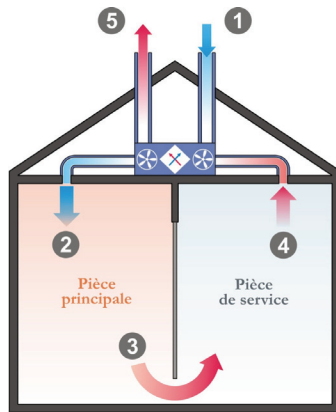


31



Les systèmes de ventilation mécanique

Dans un système de ventilation **double flux** (VMC DF) l'air est mis en mouvement de façon mécanique à la fois au niveau de son admission et de son extraction



On constate depuis quelques années une nette progression de l'installation de ces systèmes dans les bâtiments passifs ou à basse consommation d'énergie

- 1 Admission de l'air neuf
- 2 Insufflation de l'air neuf
- 3 Circulation et transit de l'air dans les pièces
- 4 Extraction de l'air vicié
- 5 Rejet de l'air vicié à l'extérieur du bâtiment

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

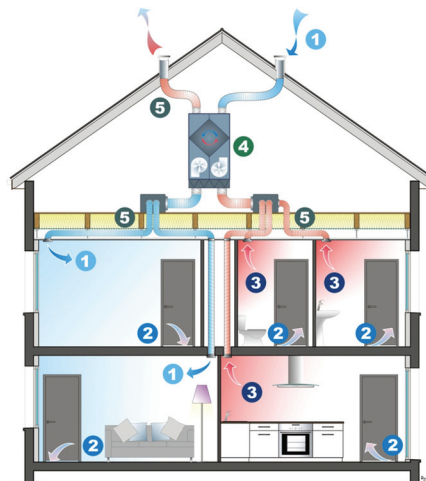


32



Les systèmes de ventilation mécanique

Une installation de VMC double flux dispose de 5 composants principaux



- 1 Admission de l'air
- 2 Passages de transit
- 3 Extraction de l'air
- 4 Centrale double flux
- 5 Réseau aéraulique

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements

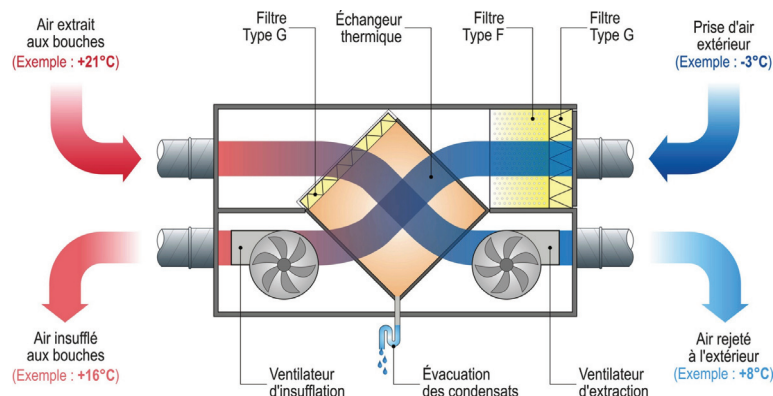


33



Les systèmes de ventilation mécanique

L'intérêt majeur des systèmes de VMC double flux réside dans la possibilité d'intégrer un échangeur de chaleur qui permet de récupérer jusqu'à **90%** des calories de l'air extrait



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



34



Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC

- Contexte général de la ventilation
- Enjeux d'une ventilation efficace
- Cadre réglementaire général
- Systèmes de ventilation mécanique
- **Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC**
- Check-list de vérification et autocontrôle

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



35



Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC

Les dispositions fonctionnelles des systèmes de VMC simple et double sont déclinés autour de 5 thématiques principales

- L'admission de l'air neuf
- Les passages de transit et de transfert d'air
- L'extraction de l'air vicié
- Le groupe ou la centrale de ventilation
- Les réseaux aérauliques

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



36

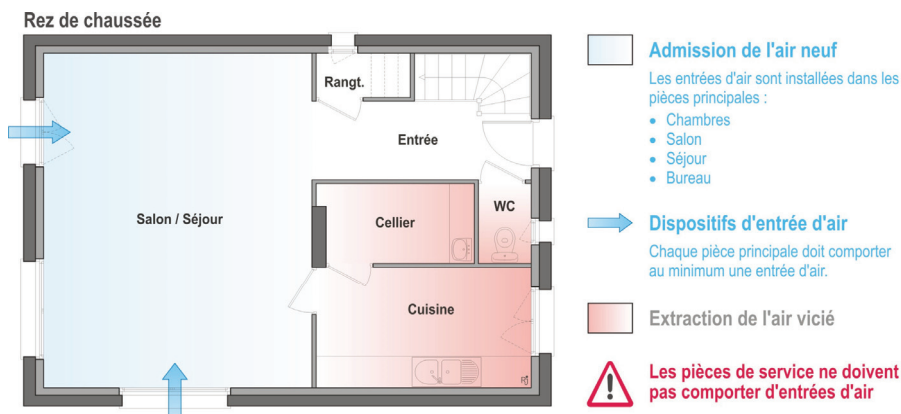


L'admission de l'air neuf



Où sont situés les dispositifs d'admission de l'air neuf ?

En VMC simple flux, l'admission de l'air neuf est réalisé à l'aide d'entrées d'air



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



37



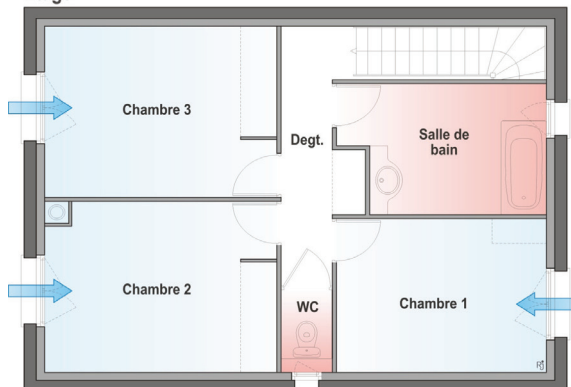
L'admission de l'air neuf



Où sont situés les dispositifs d'admission de l'air neuf ?

En VMC simple flux, l'admission de l'air neuf est réalisé à l'aide d'**entrées d'air**

Etage



Admission de l'air neuf

Les entrées d'air sont installées dans les pièces principales :

- Chambres
- Salon
- Séjour
- Bureau

Dispositifs d'entrée d'air

Chaque pièce principale doit comporter au minimum une entrée d'air.

Extraction de l'air vicié

Les pièces de service ne doivent pas comporter d'entrées d'air

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



38



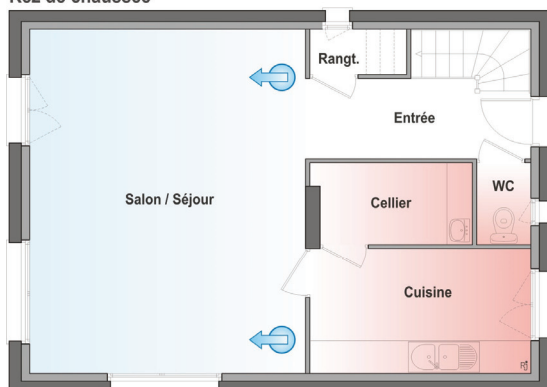
L'admission de l'air neuf



Où sont situés les dispositifs d'admission de l'air neuf ?

En VMC double flux, l'admission de l'air neuf est réalisé à l'aide de **bouches de soufflage**

Rez de chaussée



Admission de l'air neuf

Les entrées d'air sont installées dans les pièces principales :

- Chambres
- Salon
- Séjour
- Bureau

Dispositifs de soufflage d'air

Chaque pièce principale doit comporter au minimum une entrée d'air.

Extraction de l'air vicié

Les pièces de service ne doivent pas comporter de bouche de soufflage

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



39



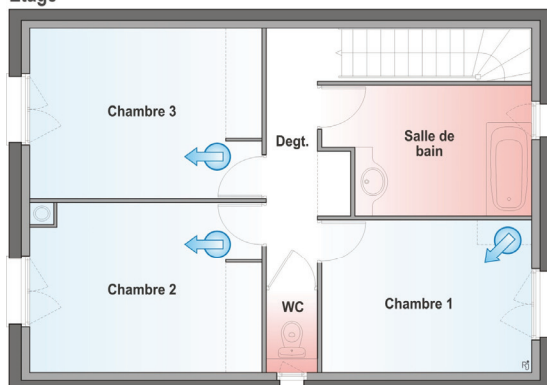
L'admission de l'air neuf



Où sont situés les dispositifs d'admission de l'air neuf ?

En VMC double flux, l'admission de l'air neuf est réalisé à l'aide de **bouches de soufflage**

Etage



Admission de l'air neuf

Les entrées d'air sont installées dans les pièces principales :

- Chambres
- Salon
- Séjour
- Bureau

Dispositifs de soufflage d'air

Chaque pièce principale doit comporter au minimum une entrée d'air.

Extraction de l'air vicié

Les pièces de service ne doivent pas comporter de bouche de soufflage

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



40

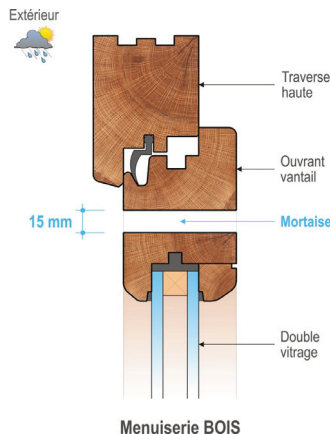


L'admission de l'air neuf



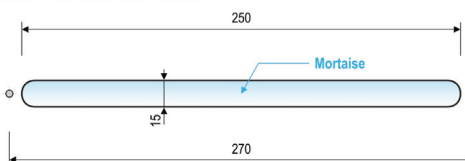
Montage sur menuiserie - Réalisation des mortaises

Les mortaises sont normalisées afin de répondre aux exigences mécaniques des profils de menuiserie



Menuiserie Bois

Une seule réservation de 250 x 15 mm



Quelque soit le type de menuiserie
les mortaises doivent être réalisées
à l'usine ou à l'atelier de fabrication !

Menuiserie BOIS

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



41

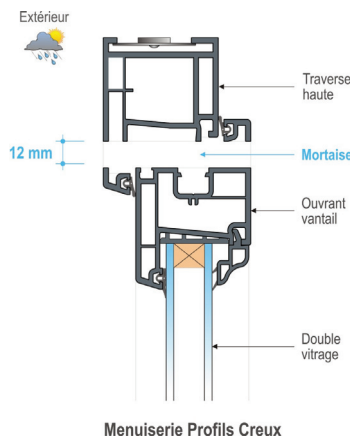


L'admission de l'air neuf



Montage sur menuiserie - Réalisation des mortaises

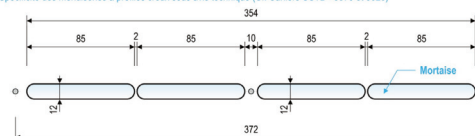
Les mortaises sont normalisées afin de répondre aux exigences mécaniques des profils de menuiserie



Menuiserie PVC, Aluminium, Bois

Quatre réservations de 85 x 12 mm

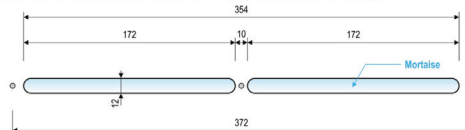
Spécificité des menuiseries à profils creux sous avis technique (Cf. Cahiers CSTB - 3376 et 3625)



Menuiserie PVC, Aluminium, Bois

Deux réservations de 172 x 12 mm

Spécificité des menuiseries à profils creux sous avis technique (Cf. Cahiers CSTB - 3376 et 3625)



Quelque soit le type de menuiserie
les mortaises doivent être réalisées
à l'usine ou à l'atelier de fabrication !

Menuiserie Profils Creux

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



42

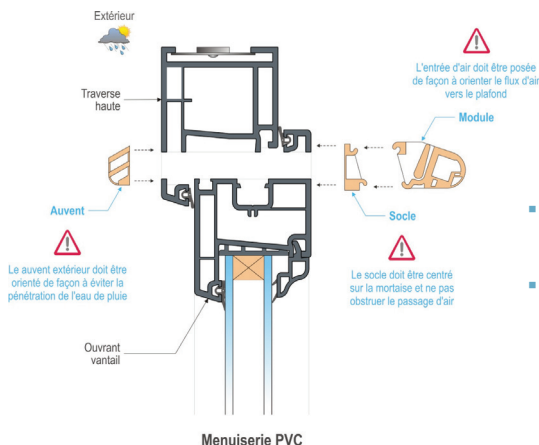


L'admission de l'air neuf



Montage sur menuiserie - Montage de l'entrée d'air

Les composants de l'entrée d'air sont posés en applique sur le dormant ou l'ouvrant de la menuiserie



Menuiserie PVC

- A l'extérieur, les entrées d'air doivent disposer d'un auvent destiné à prévenir la pénétration de l'eau de pluie.
- A l'intérieur, les entrées d'air doivent disposer d'un déflecteur permettant de diriger le flux d'air entrant vers le plafond pour supprimer l'effet de courant d'air.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



43

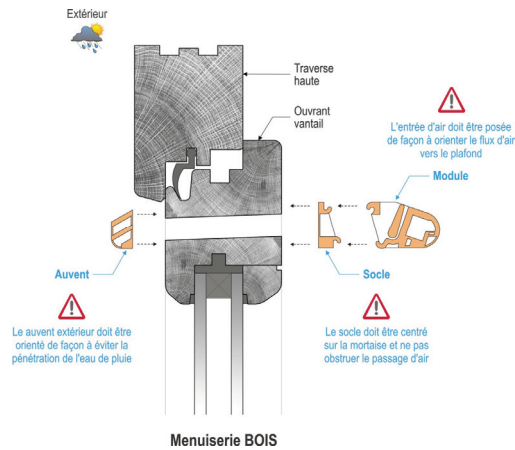


L'admission de l'air neuf



Montage sur menuiserie - Montage de l'entrée d'air

Les composants de l'entrée d'air sont posés en applique sur le dormant ou l'ouvrant de la menuiserie



- A l'extérieur, les entrées d'air doivent disposer d'un auvent destiné à prévenir la pénétration de l'eau de pluie.
- A l'intérieur, les entrées d'air doivent disposer d'un déflecteur permettant de diriger le flux d'air entrant vers le plafond pour supprimer l'effet de courant d'air.

Menuiserie BOIS

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



44

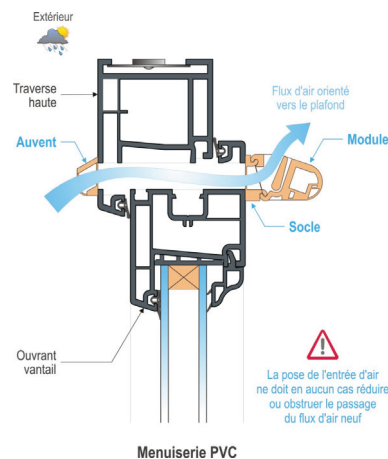


L'admission de l'air neuf



Montage sur menuiserie - Montage de l'entrée d'air

Les composants de l'entrée d'air sont posés en applique sur le dormant ou l'ouvrant de la menuiserie



La pose de l'entrée d'air ne doit en aucun cas réduire ou obstruer le passage du flux d'air neuf!

La pose de l'entrée d'air ne doit en aucun cas réduire ou obstruer le passage du flux d'air neuf

Menuiserie PVC

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



45

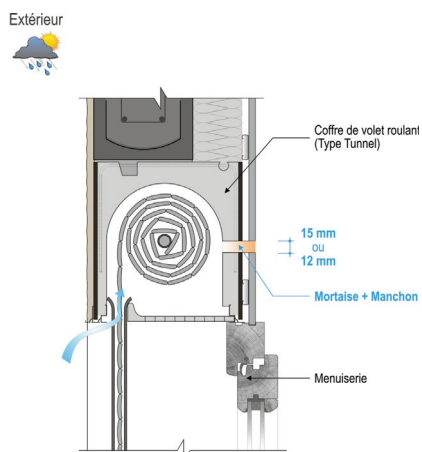


L'admission de l'air neuf

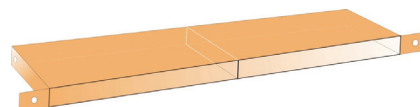


Montage sur Coffre de volet roulant

Les composants de l'entrée d'air sont posés en applique sur le parement intérieur



L'utilisation d'un manchon métallique ou PVC est recommandée pour garantir le gabarit de l'entrée d'air lors de la traversée des différents composants du coffre de volet roulant



Exemple de manchon de raccordement pour pose d'une entrée d'air sur CVR

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



46

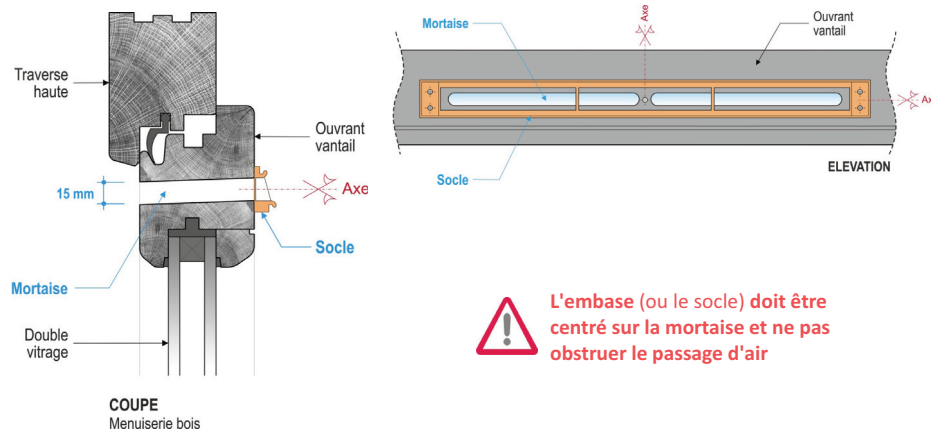


L'admission de l'air neuf



Montage sur menuiserie ou CVR - Fixation de l'embase

L'embase (ou le socle) doit être centré sur la mortaise et ne pas obstruer le passage d'air



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



47

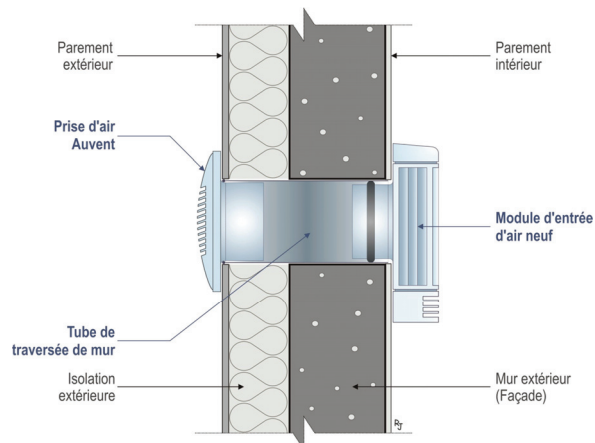


L'admission de l'air neuf



Montage sur paroi extérieure verticale - Exemple 01

Cas 01 : Les éléments qui constituent l'entrée d'air sont posés en applique sur le parement intérieur



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



48

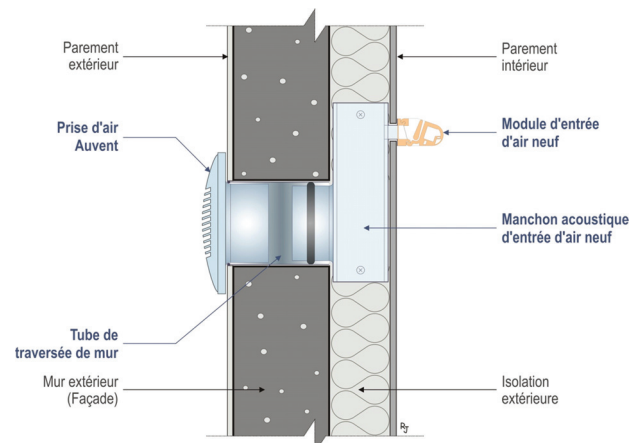


L'admission de l'air neuf



Montage sur paroi extérieure verticale - Exemple 02

Les éléments qui constituent l'entrée d'air sont posés en applique sur le parement intérieur



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



49

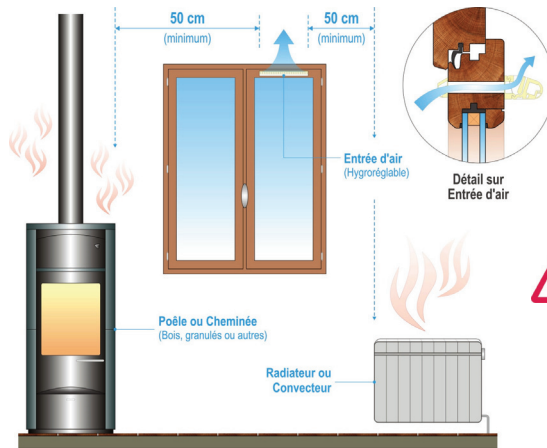


L'admission de l'air neuf



Dispositions spécifiques aux entrées d'air hygroréglables

Cette règle ne s'applique pas pour les appareils de chauffage à sortie frontale et à régulation électronique



Afin de ne pas être influencées par la chaleur dégagée au niveau des appareils de chauffage, les entrées d'air doivent être espacées horizontalement de plus de 50 cm de la projection verticale des bords extérieurs de l'appareil concerné.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



50

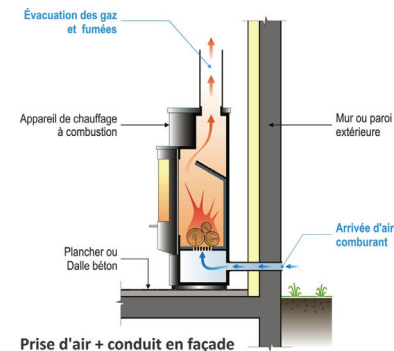
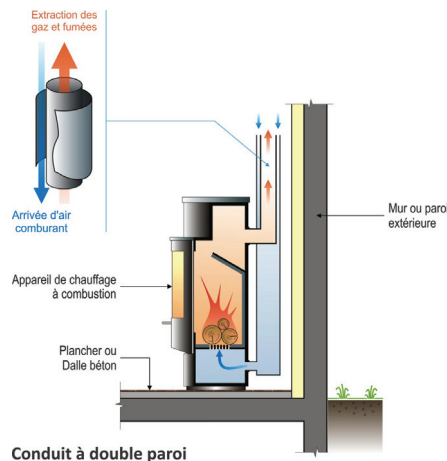


L'admission de l'air neuf



Entrée d'air comburant des appareils de chauffage à combustion

L'amenée d'air "comburant" doit être prise en considération dès le début du projet



Le bon fonctionnement d'un poêle à bois ou d'un insert nécessite un apport d'air supplémentaire et spécifique

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



51



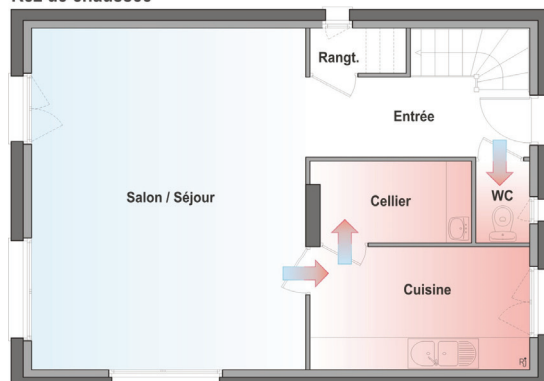
Passage de transit ou de transfert



Où sont situés les passages de transit de l'air neuf ?

Les passages de transit permettent la libre circulation de l'air d'une pièce à l'autre

Rez de chaussée



Admission de l'air neuf

Extraction de l'air vicié

Transit de l'air

Espaces où l'air transite des pièces principales aux pièces de service :

- Couloirs
- Dégagements
- Escaliers
- Entrée

Passages de transit de l'air

Des passages de transit doivent être assurés au droit des portes intérieures séparant les pièces principales des pièces de service (humides)

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



52



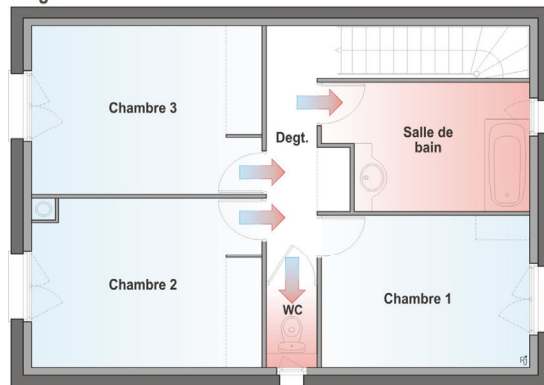
Passage de transit ou de transfert



Où sont situés les passages de transit de l'air neuf ?

Les passages de transit permettent la libre circulation de l'air d'une pièce à l'autre

Etage



Admission de l'air neuf

Extraction de l'air vicié

Transit de l'air

Espaces où l'air transite des pièces principales aux pièces de service :

- Couloirs
- Dégagements
- Escaliers
- Entrée

Passages de transit de l'air

Des passages de transit doivent être assurés au droit des portes intérieures séparant les pièces principales des pièces de service (humides)

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



53

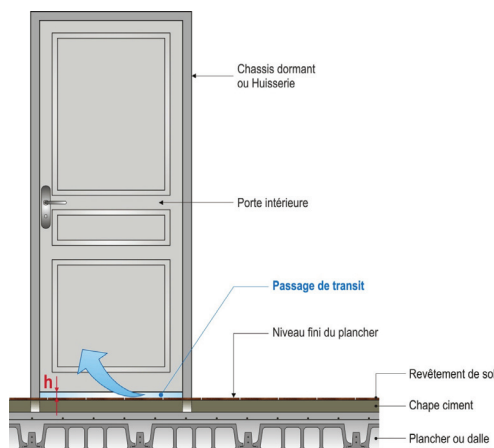


Passage de transit ou de transfert



Passage en partie basse - Détalonnage des portes

La hauteur à prendre en compte pour le transit de l'air doit être calculée par rapport au sol fini



Principe de réalisation du passage de transit :

Portes desservant la cuisine ou tout autres salles d'eau équipées d'un appareil à gaz raccordé		Portes desservant les pièces principales équipées d'entrée d'air ou les salles d'eau sans appareil à gaz raccordé
Pièce desservie par : 2 portes		Quel que soit le nombre de porte desservant la pièce
h = 1 cm		h = 2 cm
		h = 1 cm



La hauteur (h) du rehaussement de l' huisserie ou du détalonnage de la porte doit être calculée depuis le niveau fini du plancher où se situe le passage de transit

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



54

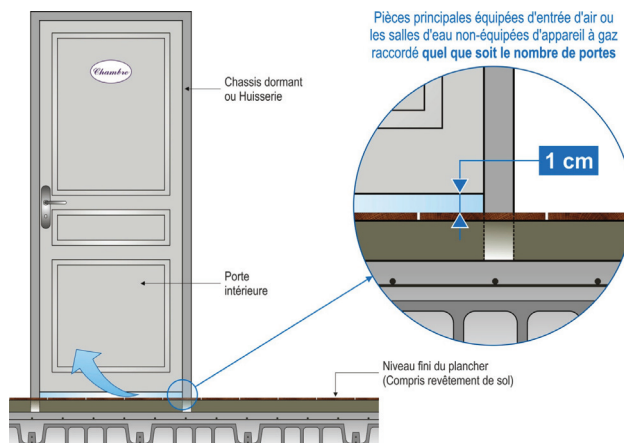


Passage de transit ou de transfert



Passage en partie basse - Détalonnage des portes

Portes des pièces principales et portes des pièces de service sans appareil à gaz raccordé



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



55

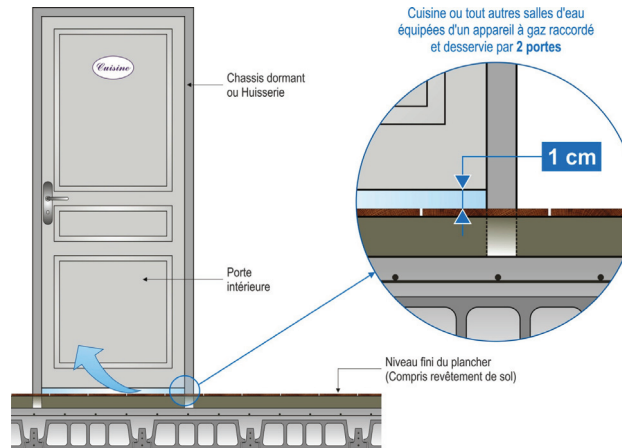


Passage de transit ou de transfert



Passage en partie basse - Détalonnage des portes

Cuisine ou toutes autres salles d'eau avec appareil à gaz raccordé desservie par 2 portes



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



56

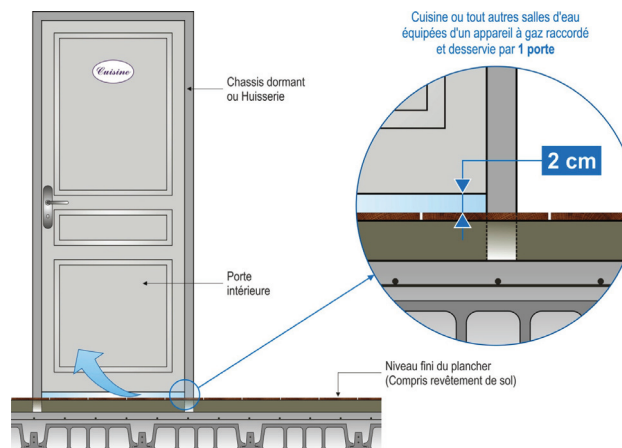


Passage de transit ou de transfert



Passage en partie basse - Détalonnage des portes

Cuisine ou toutes autres salles d'eau avec appareil à gaz raccordé desservie par 1 porte



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



57

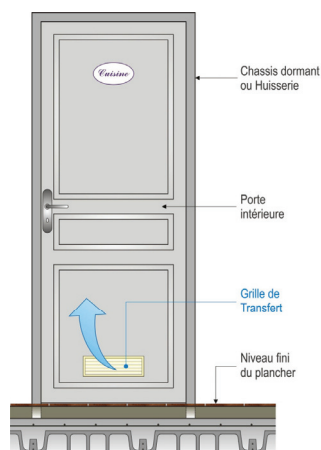


Passage de transit ou de transfert



Passage en partie basse – Grille de transfert

Les grilles de transfert doivent être dimensionnées et réalisées conformément au NF DTU 68.3



Exemples courants de dimensionnement :

Débit d'air [m³/h]	Section minimale de la grille de transfert [cm²]
15	25
22	35
30	45
45	65
60	85
75	110
90	130
105	150
120	170
135	190

Les exigences relatives au dimensionnement des grilles de transfert sont réputées satisfaites si leur dimensionnement est effectué conformément au tableau ci-dessus

La formule de calcul pour déterminer la section de passage S est :

$$S = Q \times \sqrt{10 / \Delta P}$$

S : section de passage [cm²]
Q : débit d'air [m³/h]
 ΔP : différence de pression [Pa]
(de part et d'autre de la porte en position fermée)

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



58

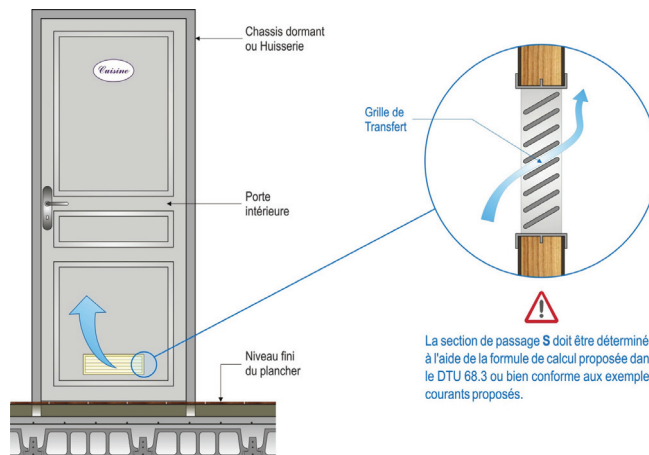


Passage de transit ou de transfert



Passage en partie basse - Détalonnage des portes

Les grilles de transfert doivent être dimensionnées et réalisées conformément au NF DTU 68.3



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



59



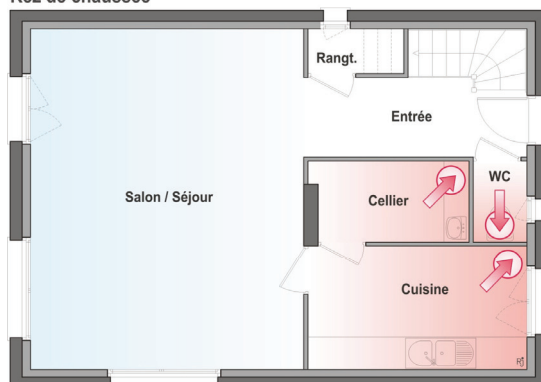
Extraction de l'air vicié



Où sont situés les dispositifs d'extraction de l'air vicié ?

En VMC SF et DF, l'extraction de l'air neuf est réalisé à l'aide de bouches d'extraction

Rez de chaussée



- Admission de l'air neuf
- Passage de transit de l'air
- Extraction de l'air vicié

Les bouches d'extraction sont installées dans les pièces de service :

- Cuisine
- Salle de bain
- Salle d'eau
- WC
- Buanderie (si point d'eau)
- Cellier (si point d'eau)



Bouches d'extraction d'air

Chaque pièce de service doit comporter une bouche d'extraction d'air.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



60



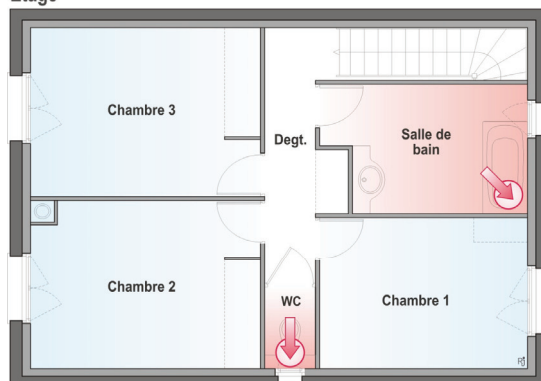
Extraction de l'air vicié



Où sont situés les dispositifs d'extraction de l'air vicié ?

En VMC SF et DF, l'extraction de l'air neuf est réalisé à l'aide de bouches d'extraction

Etage



- Admission de l'air neuf
- Passage de transit de l'air
- Extraction de l'air vicié

Les bouches d'extraction sont installées dans les pièces de service :

- Cuisine
- Salle de bain
- Salle d'eau
- WC
- Buanderie (si point d'eau)
- Cellier (si point d'eau)



Bouches d'extraction d'air

Chaque pièce de service doit comporter une bouche d'extraction d'air.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



61

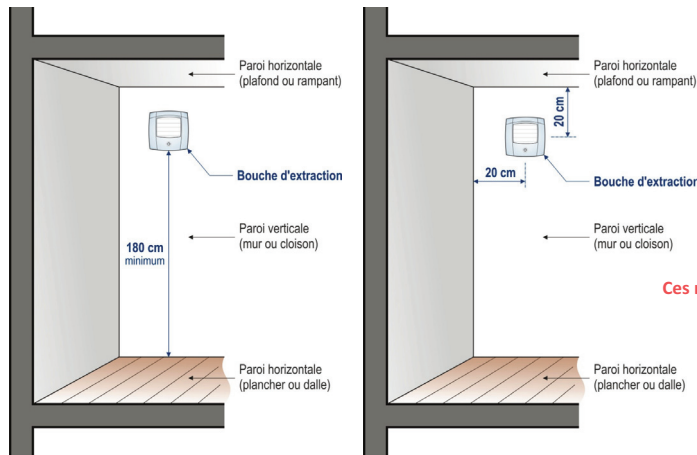


Extraction de l'air vicié



Règles d'implantation des bouches d'extraction

Les bouches d'extraction doivent pouvoir être facilement accessibles, nettoyées, entretenues et vérifiées



Ces règles s'appliquent également lorsque les bouches sont installées en plafond

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



62

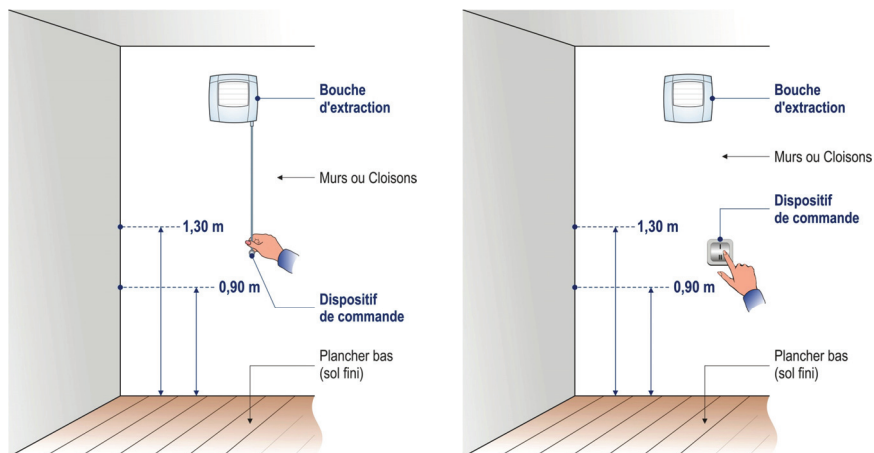


Extraction de l'air vicié



Règles d'implantation des bouches d'extraction

Les dispositifs de commande doivent être manoeuvrables en position "debout" ou "assise".



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



63

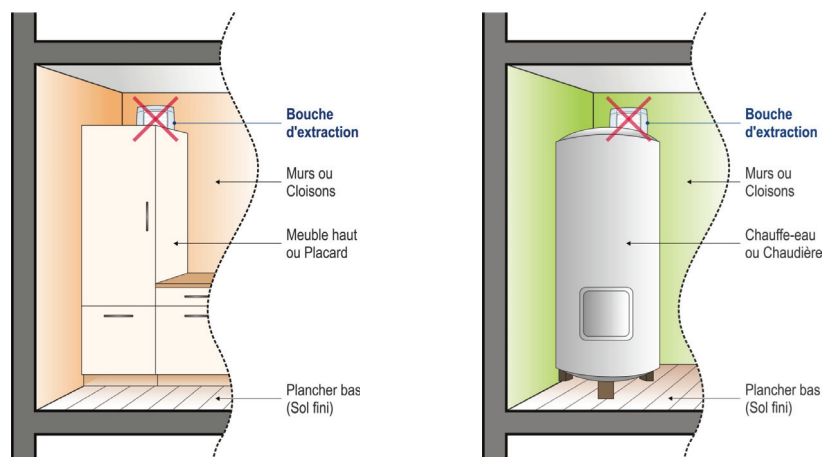


Extraction de l'air vicié



Règles d'implantation des bouches d'extraction

Les bouches d'extraction doivent pouvoir être facilement accessibles, nettoyées, entretenues et vérifiées



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



64

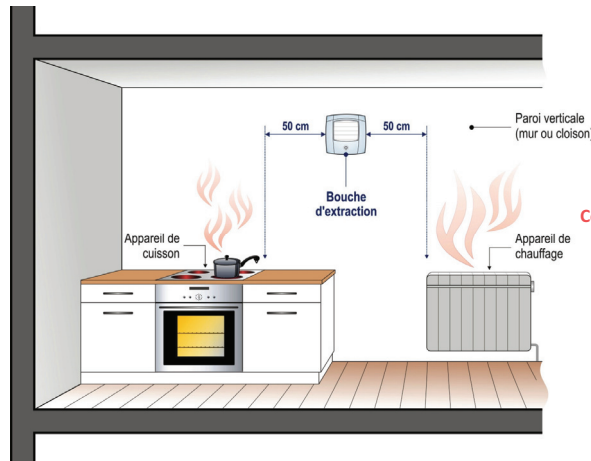


Extraction de l'air vicié



Règles d'implantation des bouches d'extraction hygroréglables

Les bouches d'extraction hygroréglables sont placées à plus de 50 cm des sources de chaleur



Ces règles s'appliquent également lorsque les bouches sont installées en plafond

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



65

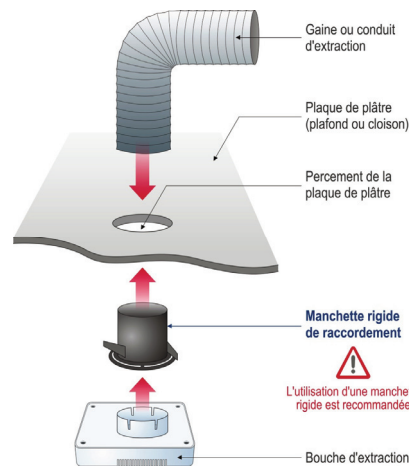


Extraction de l'air vicié

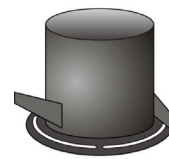


Raccordement des bouches aux conduits - Avec manchette

La fixation des bouches d'extraction doit être adaptée aux sollicitations mécaniques qu'elles subissent



Manchette de type "TRIDENT"



Ø 80 et 125 mm



L'utilisation d'une manchette rigide est recommandée

Ce dispositif permet en général de raccorder tous les modèles de bouches, en extraction ou en diffusion, en autoréglable ou hygroréglable

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



66

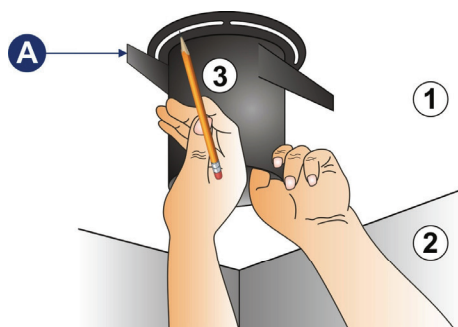


Extraction de l'air vicié



Raccordement des bouches aux conduits - Pose de la manchette

Le gabarit est tracé à l'aide des repères de la manchette rigide de type 'Trident' (Ø 80 ou 125mm)



1. Tracer le gabarit de perçage

① Plaque de plâtre (plafond)

② Plaque de plâtre (cloison)

③ Traçage du gabarit

A Manchette rigide de raccordement



Le mode de pose est identique lorsque la bouche est installée sur un mur ou une cloison

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



67

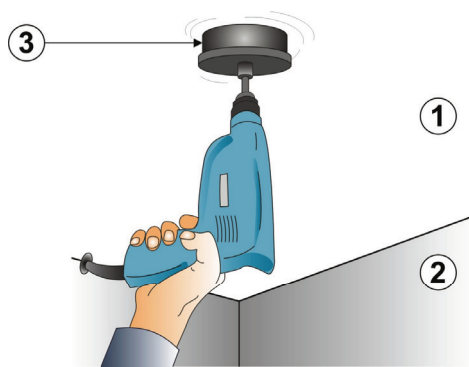


Extraction de l'air vicié



Raccordement des bouches aux conduits - Pose de la manchette

Le percement de la plaque de plâtre doit être réalisé avec un outil adapté (scie cloche de Ø 80 ou 125mm)



- ① Plaque de plâtre (plafond)
- ② Plaque de plâtre (cloison)
- ③ Percement de la plaque de plâtre



Le percement doit être réalisé à l'aide d'un outil adapté (Ø 80 ou 125mm)

2. Percer la plaque de parement

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



68

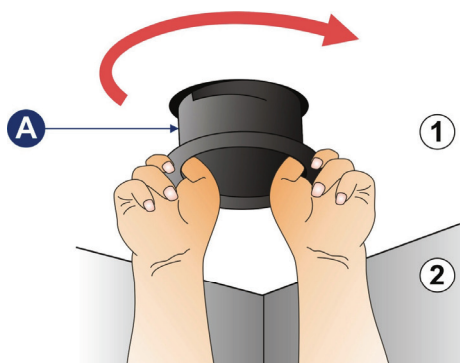


Extraction de l'air vicié



Raccordement des bouches aux conduits - Pose de la manchette

Les supports de fixation doivent être conformes aux prescriptions de la norme NF EN 12236



- ① Plaque de plâtre (plafond)
- ② Plaque de plâtre (cloison)
- A Manchette rigide de raccordement



Le mode de pose est identique lorsque la bouche est installée sur un mur ou une cloison

3. Insérer la manchette

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



69

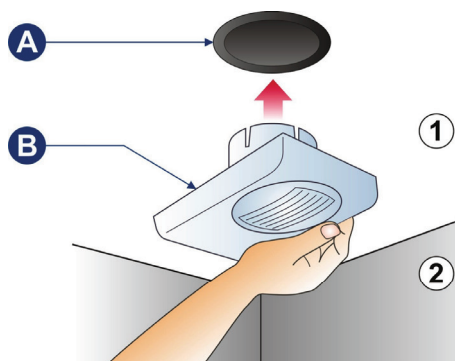


Extraction de l'air vicié



Raccordement des bouches aux conduits - Pose de la manchette

Les supports de fixation doivent être conformes aux prescriptions de la norme NF EN 12236



- ① Plaque de plâtre (plafond)
- ② Plaque de plâtre (cloison)
- A Manchette rigide de raccordement
- B Bouche d'extraction



Le mode de pose est identique lorsque la bouche est installée sur un mur ou une cloison

4. Mettre en place la bouche

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



70



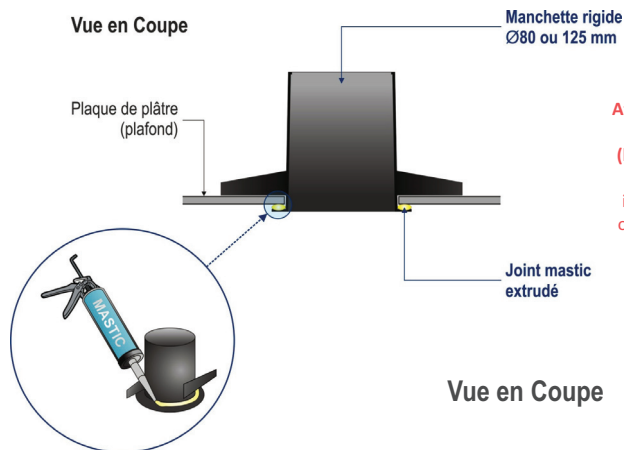
Extraction de l'air vicié



Raccordement des bouches aux conduits - Étanchéité à l'air

Appliqué un joint de mastic extrudé sur tout le périmètre de la manchette rigide

Vue en Coupe



Afin de garantir l'étanchéité à l'air de la liaison (bouche d'extraction / plaque de parement) il est recommandé de mettre en œuvre un joint de mastic extrudé sur tout le périmètre de la manchette rigide

Vue en Coupe

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



71



Extraction de l'air vicié



Raccordement de la manchette sur un conduit souple standard

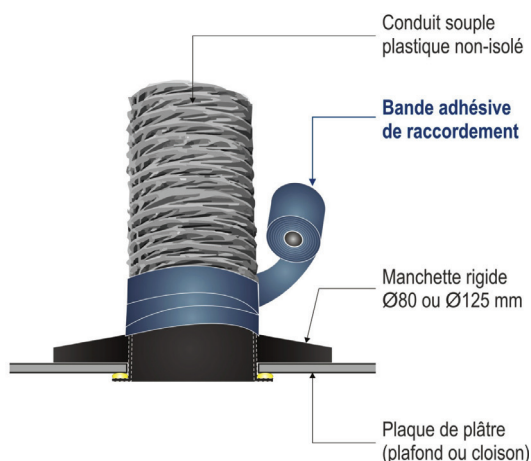
Les conduits souples standards sont utilisés lorsque le réseau aéraulique est situé hors volume chauffé

Raccordement sur conduit souple plastique standard

Les conduits souples standards sont utilisés lorsque le réseau aéraulique est situé dans le volume chauffé



Ø 80 mm pour le WC
Ø 80 mm pour la salle de bain
Ø 125 mm pour la cuisine



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



72



Extraction de l'air vicié



Raccordement de la manchette sur un conduit souple isolé

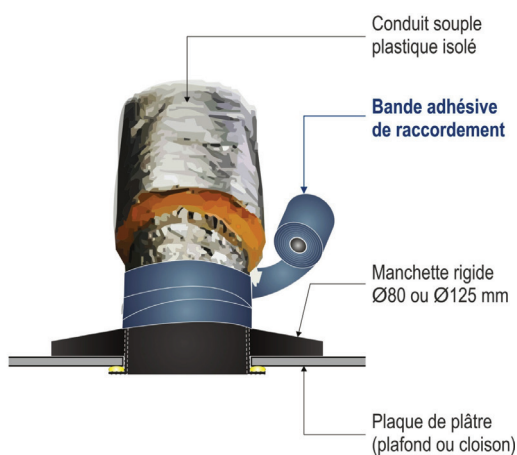
Les conduits souples isolés sont utilisés lorsque le réseau aéraulique est situé dans le volume chauffé

Raccordement sur conduit souple plastique isolé

Les conduits souples isolés sont obligatoires lorsque le réseau aéraulique est situé hors du volume chauffé



Ø 80 mm pour le WC
Ø 80 mm pour la salle de bain
Ø 125 mm pour la cuisine



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



73

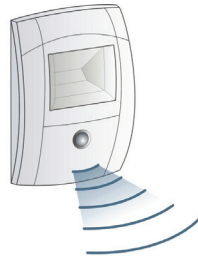


Extraction de l'air vicié



Bouches d'extraction à débit de pointe - Précautions à prendre

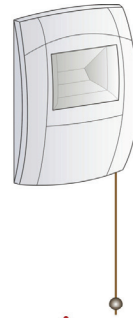
Vérifier le bon fonctionnement et la faisabilité du passage en débit de pointe des bouches d'extraction



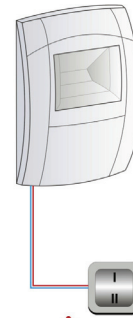
Détection de présence
Vérifier la présence de piles situées dans la bouche d'extraction



Télécommande infrarouge
Vérifier la présence de piles situées dans le boîtier de la télécommande et dans la bouche d'extraction



Action manuelle cordelette
Vérifier que la cordelette soit située à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol et manoeuvrable en position "debout" ou "assise"



Bouton poussoir électrique
Vérifier que le branchement électrique de la bouche d'extraction est réalisé

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



74



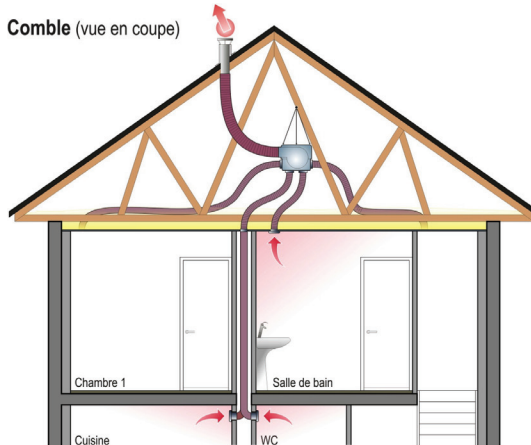
Groupe de ventilation



Où est situé le groupe de ventilation ?

En VMC simple flux, le groupe de ventilation est généralement installé dans les combles

Comble (vue en coupe)



Groupe d'extraction



Conduits d'extraction

De la bouche d'extraction au groupe



Conduit de refolement

Du groupe à la sortie aéraulique



Sortie aéraulique



Bouches d'extraction

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



75



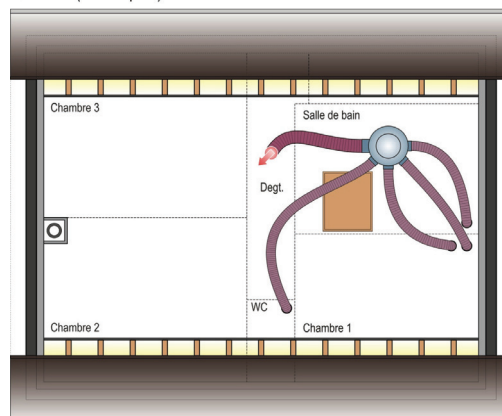
Groupe de ventilation



Où est situé le groupe de ventilation ?

En VMC simple flux, le groupe de ventilation est généralement installé dans les combles

Comble (vue en plan)



Groupe d'extraction



Conduits d'extraction

De la bouche d'extraction au groupe



Conduit de refolement

Du groupe à la sortie aéraulique



Sortie aéraulique



Trappe d'accès au groupe

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



76



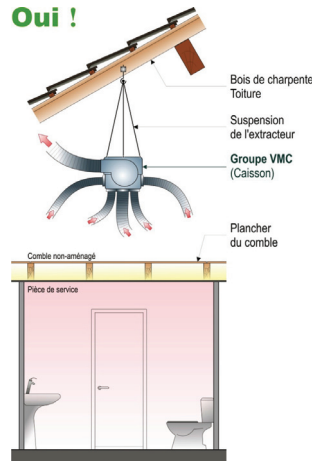
Groupe de ventilation



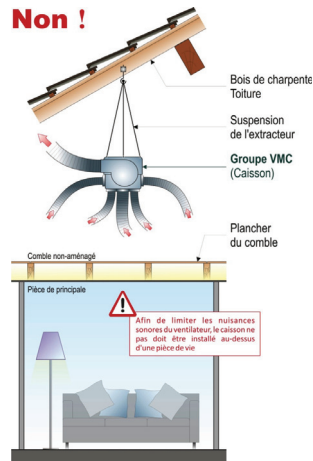
Où est situé le groupe de ventilation ?

Pour limiter les nuisances sonores du ventilateur, le caisson doit être éloigné des pièces de vie

Oui !



Non !



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



77

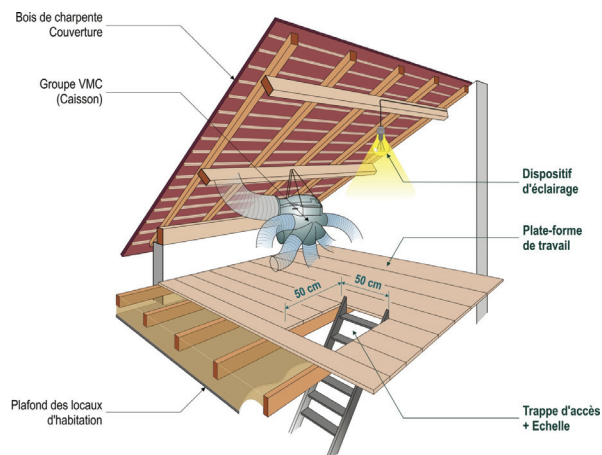


Groupe de ventilation



Accès au caisson de ventilation - Pose dans les combles

En VMC simple flux, le groupe de ventilation est généralement conçu pour être installé dans les combles



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



78

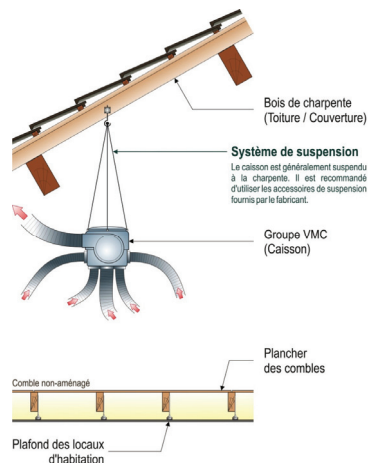


Groupe de ventilation



Installation par suspension du caisson dans les combles

En VMC simple flux, le groupe de ventilation est généralement conçu pour être installé dans les combles



Il est recommandé d'utiliser les accessoires de suspension fournis par le fabricant du caisson

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



79



Groupe de ventilation



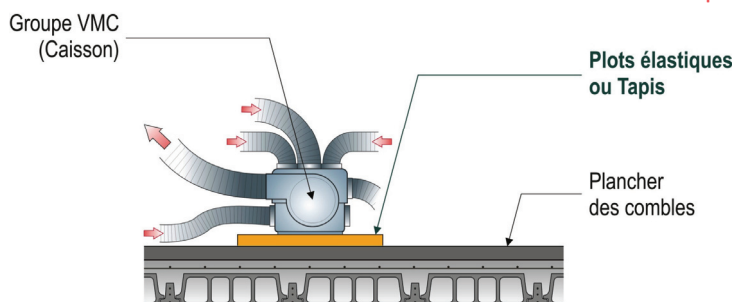
Pose horizontale du caisson sur plancher bois ou béton

Le caisson doit être désolidarisé de son support en interposant un matériau élastique sur le plan de pose



Désolidariser le caisson de son support en interposant un matériau élastique sur le plan de pose

Pose sur plancher béton



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



80



Groupe de ventilation



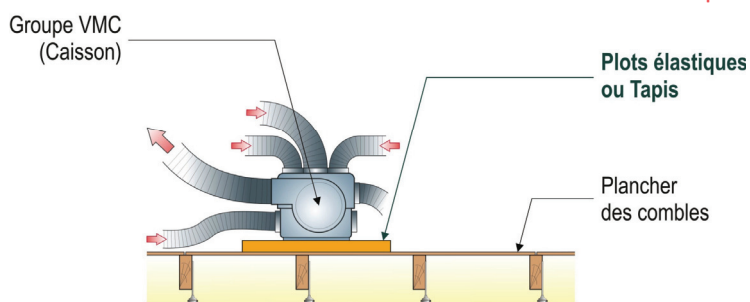
Pose horizontale du caisson sur plancher bois ou béton

Le caisson doit être désolidarisé de son support en interposant un matériau élastique sur le plan de pose



Désolidariser le caisson de son support en interposant un matériau élastique sur le plan de pose

Pose sur plancher bois



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



81



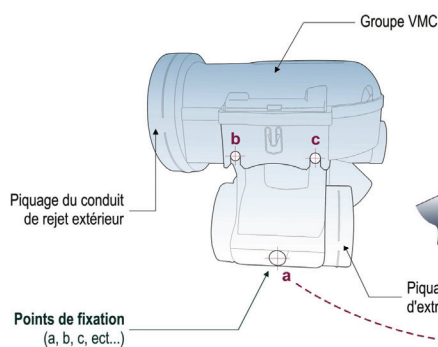
Groupe de ventilation



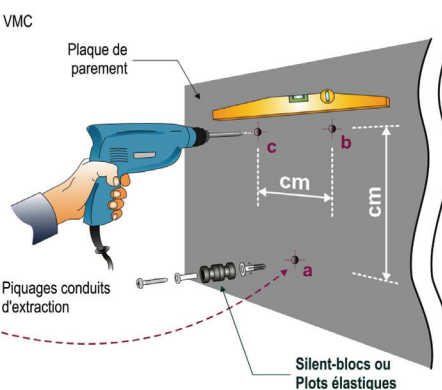
Fixation mural du caisson dans un local ou un placard technique

Lorsque le caisson est placé dans le logement, il est conseillé de réaliser un coffrage isolants (acoustique)

1. Repérage des points de fixation



2. Préparation du support mural



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



82



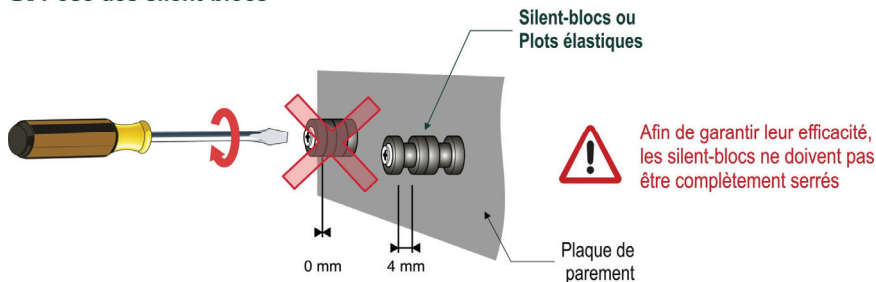
Groupe de ventilation



Fixation mural du caisson dans un local ou un placard technique

Lorsque le caisson est placé dans le logement, il est conseillé de réaliser un coffrage isolants (acoustique)

3. Pose des silent-blocs



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



83

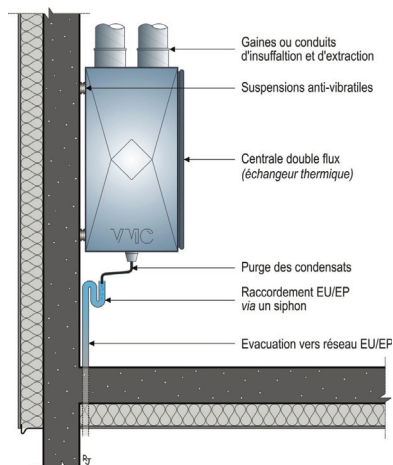


Groupe de ventilation



Centrale VMC DF - Évacuation des condensats de l'échangeur

Les condensats sont évacués via un siphon pour éviter toute remontées d'odeurs dans le logement



- Un échangeur thermique haute efficacité (non rotatif) peut générer plusieurs litres d'eau par heure.
- L'évacuation de la condensation issue de l'échangeur vers le réseau des eaux usées (EU) ou des eaux pluviales (EP) doit impérativement se faire via un siphon.
- La mise en place de l'échangeur et du bac de récupération des condensats doit être conforme aux indications du fabricant de la centrale double flux.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



84

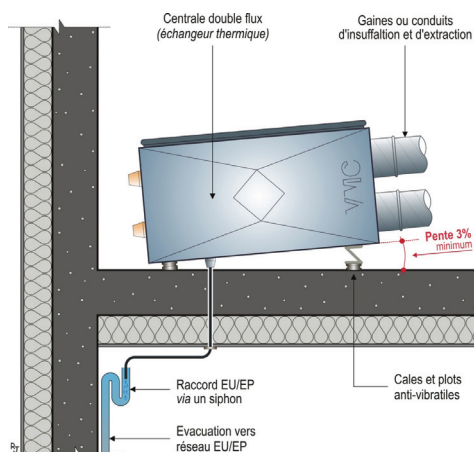


Groupe de ventilation



Centrale VMC DF - Évacuation des condensats de l'échangeur

Les condensats sont évacués via un siphon pour éviter toute remontées d'odeurs dans le logement



- Un échangeur thermique haute efficacité (non rotatif) peut générer plusieurs litres d'eau par heure.
- L'évacuation de la condensation issue de l'échangeur vers le réseau des eaux usées (EU) ou des eaux pluviales (EP) doit impérativement se faire via un siphon.
- La mise en place de l'échangeur et du bac de récupération des condensats doit être conforme aux indications du fabricant de la centrale double flux.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



85

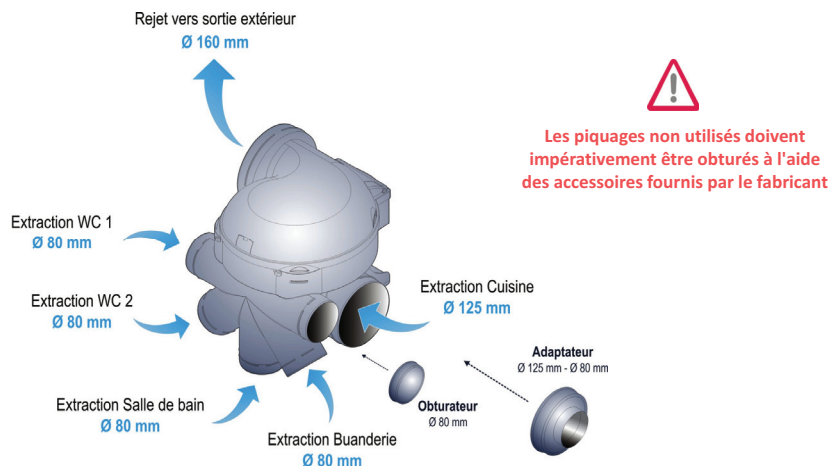


Groupe de ventilation



Raccordement des conduits - Repérage du diamètre des piquages

Les piquages non utilisés doivent être obturés à l'aide des accessoires fournis par le fabricant



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



86



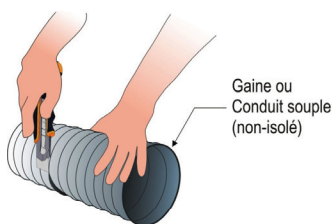
Groupe de ventilation



Raccordement des gaines ou conduits souples non isolés

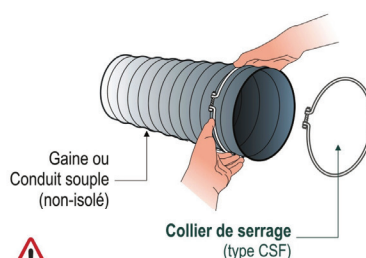
Les piquages non utilisés doivent être obturés à l'aide des accessoires fournis par le fabricant

1. Découpage du conduit



Attention aux sur-longueurs !
(6 mètres maximum de la bouche d'extraction au piquage du groupe de ventilation)

2. Mise en place du collier CSF



utiliser les accessoires de serrage fournis par les fabricants !
(Colliers de serrage à fil ou autres)

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



87



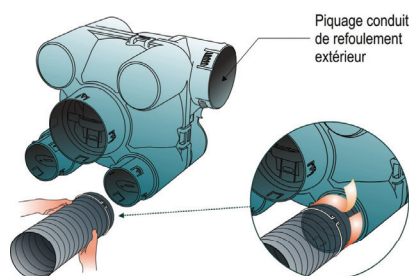
Groupe de ventilation



Raccordement des gaines ou conduits souples non isolés

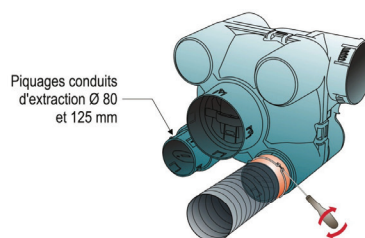
Les piquages non utilisés doivent être obturés à l'aide des accessoires fournis par le fabricant

3. Raccordement du conduit



Renforcer l'étanchéité à l'air de la liaison à l'aide d'une bande adhésive appropriée !

4. Serrage en place du collier (CSF)



utiliser les accessoires de serrage fournis par les fabricants ! (Colliers de serrage à fil ou autres)

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



88



Groupe de ventilation

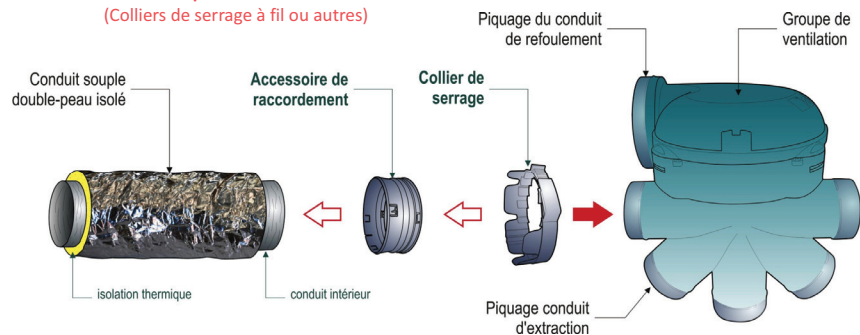


Raccordement des gaines ou conduits souples isolés

Les piquages non utilisés doivent être obturés à l'aide des accessoires fournis par le fabricant



**Utiliser les accessoires de serrage
fournis par les fabricants !**
(Colliers de serrage à fil ou autres)



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



89



Groupe de ventilation



Raccordement des gaines ou conduits souples isolés

Les piquages non utilisés doivent être obturés à l'aide des accessoires fournis par le fabricant

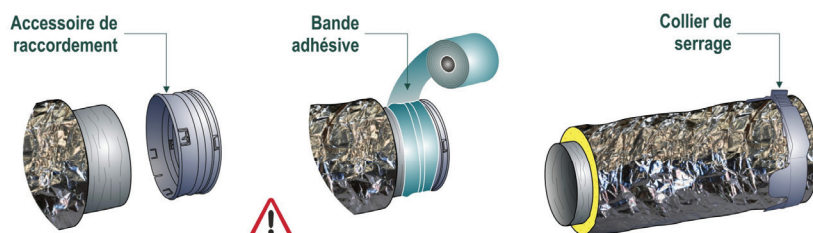
Mise en place de l'accessoire de raccordement

Pousser la laine de verre entre les 2 peaux intérieure et extérieure puis emboîter la peau intérieure sur le raccord

Renforcer le maintien de l'accessoire de raccordement à l'aide d'une bande auto-adhésive adaptée

Serrage du collier

Serrer les deux épaisseurs du conduit isolé (double-peau) à l'aide d'un collier de serrage ou de l'accessoire fourni par le fabricant



Utiliser les accessoires de serrage et de raccordement fournis par les fabricants !

La mise en oeuvre d'une bande adhésive renforce l'étanchéité à l'air de la liaison !

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



90

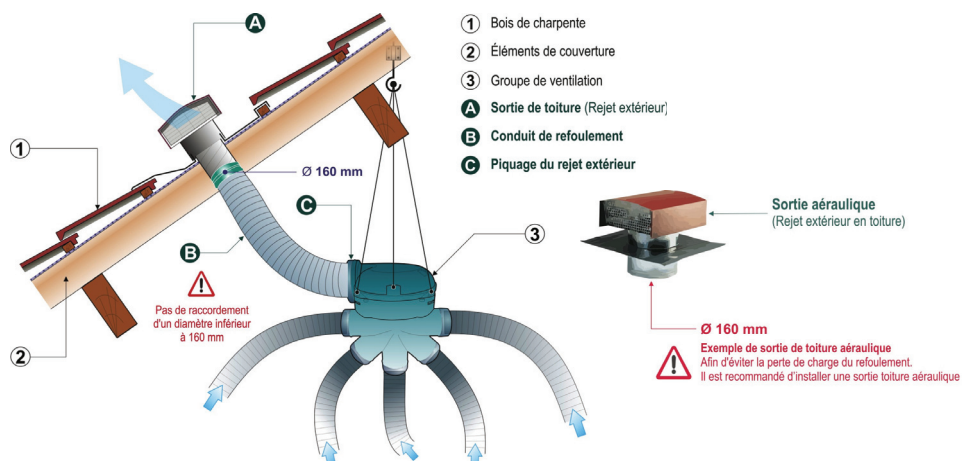


Groupe de ventilation



Raccordement du conduit de refoulement sur sortie extérieure

La sortie aéralique de ventilation mécanique contrôlée (VMC) s'effectue généralement en toiture



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



91



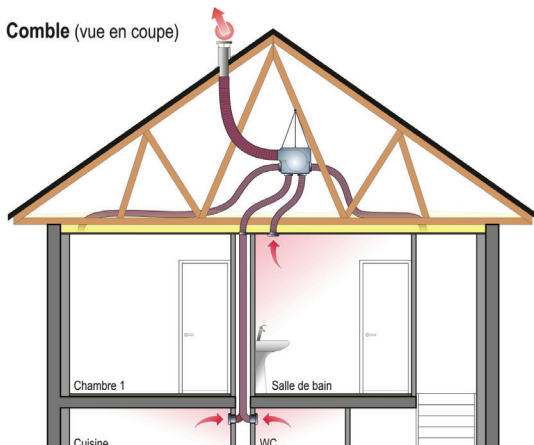
Groupe de ventilation



Où est situé le réseau de conduits d'extraction et de rejet ?

Le réseau d'extraction est réalisé à l'aide de conduits (ou gaines) souples, rigides ou semi-rigides

Comble (vue en coupe)



Groupe d'extraction



Conduits d'extraction

De la bouche d'extraction au groupe



Conduit de refolement

Du groupe à la sortie aéraulique



Sortie aéraulique



Bouches d'extraction

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



92



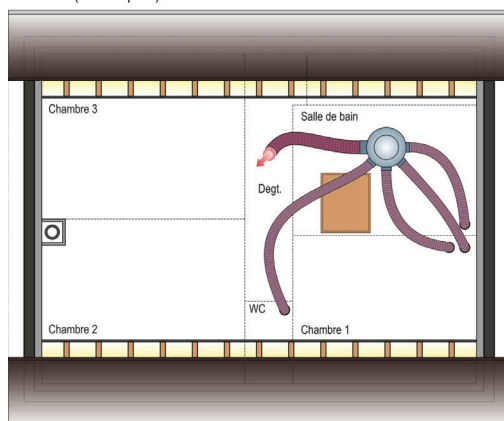
Groupe de ventilation



Où est situé le réseau de conduits d'extraction et de rejet ?

Le réseau d'extraction est réalisé à l'aide de conduits (ou gaines) souples, rigides ou semi-rigides

Comble (vue en plan)



Groupe d'extraction



Conduits d'extraction

De la bouche d'extraction au groupe



Conduit de refolement

Du groupe à la sortie aéraulique



Sortie aéraulique



Trappe d'accès au groupe

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



93

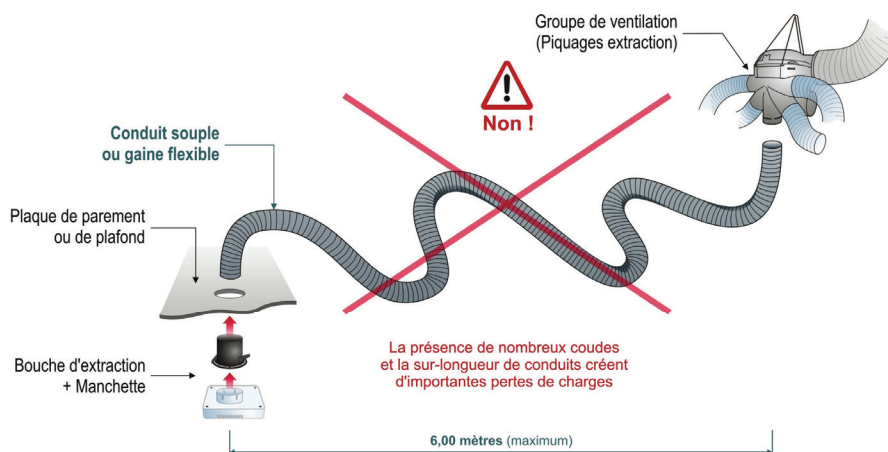


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur la mise en œuvre des conduits souples

La présence de nombreux coudes et les sur-longueurs de conduits créent d'importantes pertes de charges



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



94

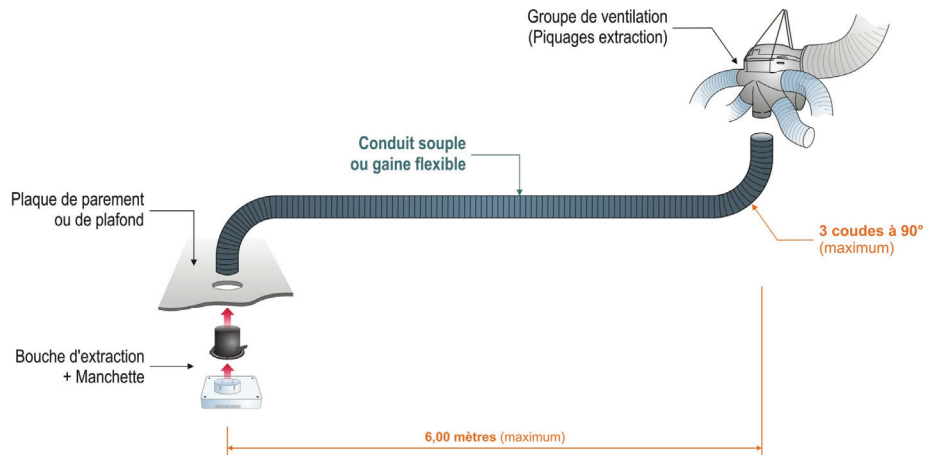


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur la mise en œuvre des conduits souples

La présence de nombreux coudes et les sur-longueurs de conduits créent d'importantes pertes de charges



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



95

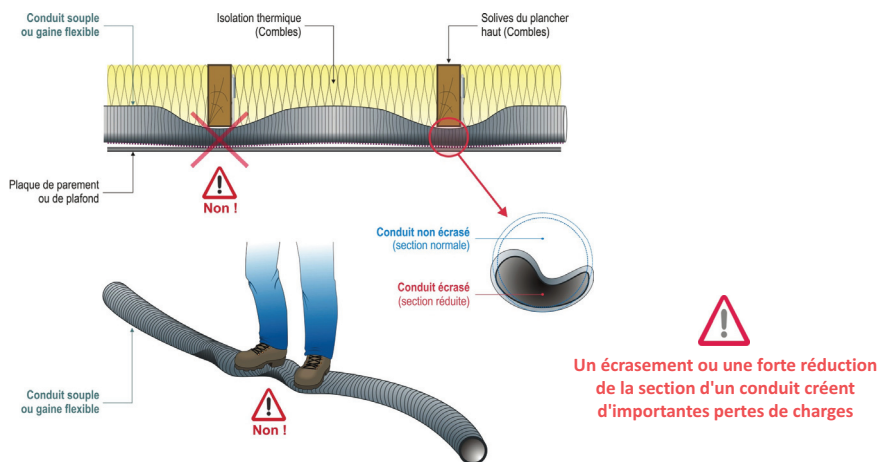


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur la mise en œuvre des conduits souples

Ne pas écraser ou étrangler le conduit pour faciliter sa mise en place dans un passage étroit



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



96

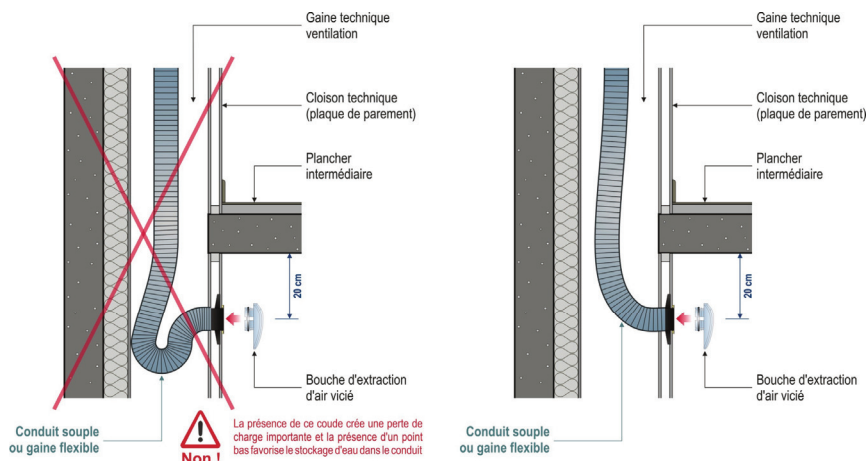


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur la mise en œuvre des conduits souples

Il est recommandé de ne réaliser que des coudes de grand rayon (Supérieur à 90°)



17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



97

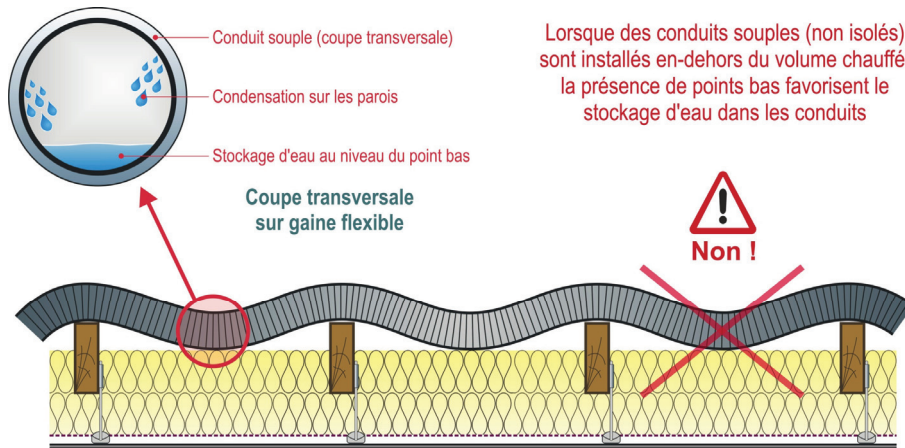


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur la mise en œuvre des conduits souples

Les conduits doivent être tendus et rectilignes mais sans déchirement et correctement fixés



Lorsque des conduits souples (non isolés) sont installés en-dehors du volume chauffé, la présence de points bas favorise le stockage d'eau dans les conduits

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



98

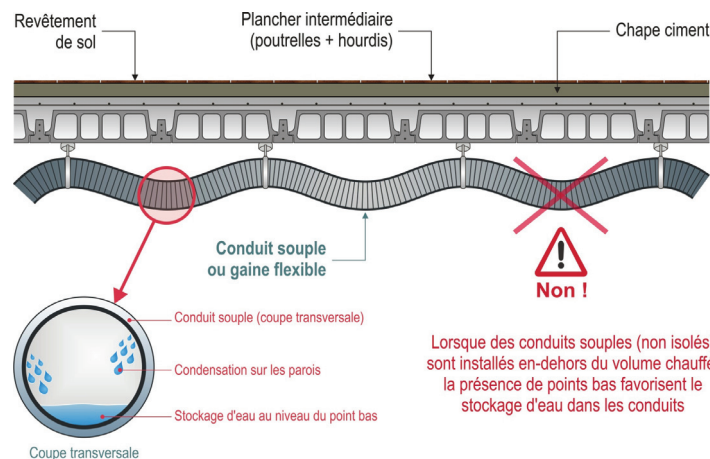


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur la mise en œuvre des conduits souples

Les conduits doivent être tendus et rectilignes mais sans déchirement et correctement fixés



Lorsque des conduits souples (non isolés) sont installés en-dehors du volume chauffé, la présence de points bas favorise le stockage d'eau dans les conduits

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



99

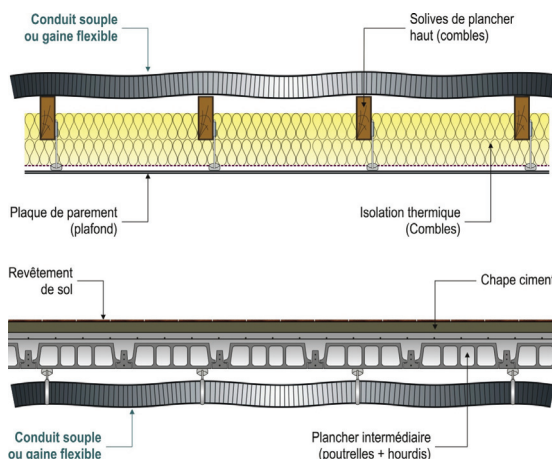


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur la mise en œuvre des conduits souples

Les conduits doivent être tendus et rectilignes mais sans déchirement et correctement fixés



Pose en comble sur solives

Pose en faux-plafond sur suspentes

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



100

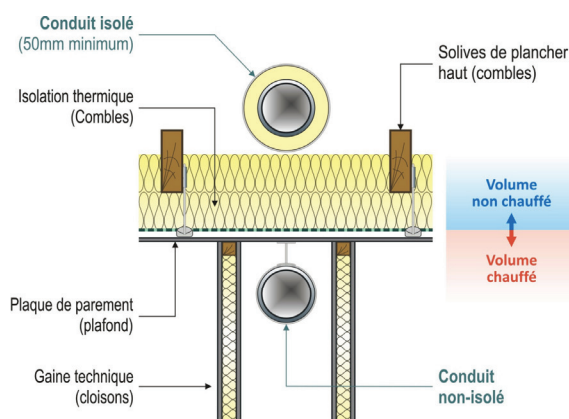


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur l'implantation des conduits en double-flux

En VMC double flux, il est recommandé d'installer les conduits dans le volume chauffé



Si les conduits sont installés hors du volume chauffé, ils doivent être isolé conformément à la réglementation thermique en vigueur.



Pour garantir la performance thermique des systèmes de VMC double-flux, il est recommandé d'installer les conduits dans le volume chauffé.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



101

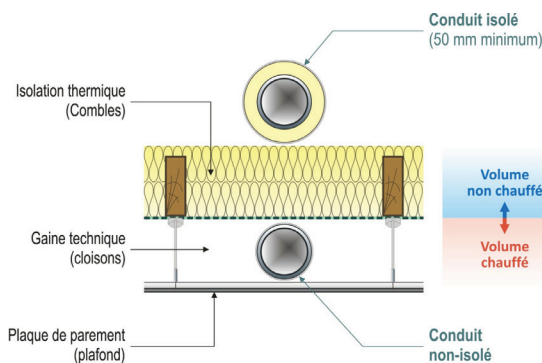


Groupe de ventilation



Points de vigilance sur l'implantation des conduits en double-flux

En VMC double flux, il est recommandé d'installer les conduits dans le volume chauffé



Si les conduits sont installés hors du volume chauffé, ils doivent être isolé conformément à la réglementation thermique en vigueur.



Pour garantir la performance thermique des systèmes de VMC double-flux, il est recommandé d'installer les conduits dans le volume chauffé.

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



102



Chek-list de vérification et auto-contrôle

- Contexte général de la ventilation
- Enjeux d'une ventilation efficace
- Cadre réglementaire général
- Systèmes de ventilation mécanique
- Dispositions fonctionnelles des systèmes VMC
- Check-list de vérification et autocontrôle

17 novembre 2016

ADEME / Valise pédagogique : La ventilation mécanique dans les logements



103



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Admission de l'air neuf

Points de contrôle relatifs à la réglementation aération :

- L'admission de l'air "neuf" doit se faire principalement par des entrées d'air situées dans les pièces principales (Salon, Séjour, Chambre, Bureau, etc...).
- Chaque pièce principale doit posséder au moins une entrée d'air réalisée par un orifice en façade, en menuiserie, un conduit à fonctionnement naturel ou des dispositifs mécaniques.
- En cas d'absence de cloison entre la salle de séjour et une chambre, la pièce unique ainsi créée est assimilée à deux pièces principales.
- Les entrées d'air doivent permettre d'obtenir les débits définis par la réglementation.
- Les caractéristiques et l'emplacement des entrées d'air doivent être tels qu'il n'en résulte ni inconfort pour les occupants ni désordre pour la construction et les équipements.
- Afin de respecter le niveau d'isolation acoustique standardisé contre le bruit extérieur, il peut être nécessaire d'installer un dispositif atténuateur de bruit.



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Admission de l'air neuf

Points de contrôle relatifs aux normes techniques et règles de l'art :

- En simple flux autoréglable, la somme des modules d'entrée d'air disposés dans chaque pièce principale est celle donnée dans le NF DTU 68.3 ;
- En simple flux hygroréglable, la somme des modules d'entrée d'air disposés dans chaque pièce principale est celle donnée dans l'Avis Technique correspondant ;
- Les entrées d'air sont installées en partie haute ;
- Les entrées d'air sont équipées d'un auvent extérieur ;
- Si VMC Autoréglable : les entrées d'air sont de type Autoréglable ;
- Si VMC Hygro A : les entrées d'air sont de type Autoréglable ;
- Si VMC Hygro B : les entrées d'air sont de type Hygroréglable ;
- Les entrées d'air hygroréglables doivent être implantées à plus de 50 cm (compté horizontalement) des sources de chaleur (appareils de cuisson ou de chauffage).



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Passage de transit de l'air

Points de contrôle relatifs à la réglementation aération :

- L'aération des logements doit être générale et permanente au moins pendant toute la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées.
- L'air doit pouvoir circuler librement des pièces principales vers les pièces de service.
- Les passages de transit permettent la libre circulation de l'air d'une pièce à l'autre.



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Passage de transit de l'air

Points de contrôle relatifs aux normes techniques et règles de l'art :

- Les passages de transit sont assurés conformément au paragraphe 6.2 du NF DTU 68.3 P1-1-1. Ils sont réalisés au droit des portes intérieures de l'une ou l'autre des façons suivantes :
 - Utilisation d'une grille de transit ;
 - Utilisation de blocs-portes présentant, de construction, des passages d'air sur leur périphérie ;
 - Rehaussement des huisseries de porte de façon à ménager un passage d'air en partie basse de l'ouvrant (porte).
- La hauteur à prendre en compte pour un passage d'air en partie inférieure doit être calculée par rapport au sol fini.
- Pour les portes desservant les pièces principales, un WC, une salle d'eau, ou une salle de bain (sans appareil gaz raccordé) :
 - La hauteur du rehaussement de l' huisserie doit être de 1 cm quel que soit le nombre de portes.
- Pour les portes desservant une cuisine ou toute autre pièce de service équipée d'un appareil à gaz raccordé :
 - La hauteur du rehaussement de l' huisserie doit être de 1 cm si la pièce est desservie par 2 portes ;
 - La hauteur du rehaussement de l' huisserie doit être de 2 cm si la pièce est desservie par 1 seule porte.
- En construction neuve, la modification des menuiseries de portes intérieures (distribution) sur le chantier est à éviter.



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Extraction de l'air vicié

Points de contrôle relatifs à la réglementation aération :

- La sortie de l'air doit se faire par extraction dans les pièces de service : Cuisine, Salle de bain ou de douche, WC.
- Les débits extraits dans chaque pièce de service doivent pouvoir atteindre, simultanément ou non, les valeurs données en fonction du nombre de pièces principales du logement.
- Dans les logements ne comportant qu'une pièce principale, la salle de bains ou de douches et WC peuvent avoir, s'ils sont contigus, une sortie d'air commune située dans le WC. Le débit d'extraction à prendre en compte est de 15 m³/h.
- Les WC sont considérés comme multiples s'il en existe au moins deux dans le logement, même si l'un d'entre eux est situé dans une salle d'eau.
- Des dispositifs individuels de réglage peuvent permettre de réduire les débits uniquement sous les conditions de débit minimum définies dans l'arrêté du 28 octobre 1983.
- L'utilisation d'un dispositif mécanique qui module automatiquement le renouvellement d'air d'un logement doit obligatoirement faire l'objet d'un avis technique qui fixe les débits minimaux à respecter.
- Les dispositifs de sortie d'air doivent pouvoir être facilement nettoyés, entretenus et vérifiés.



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Extraction de l'air vicié

Points de contrôle relatifs aux normes techniques et règles de l'art :

- Les bouches d'extraction sont posées à une hauteur d'au moins 1,80 m du sol (en partie haute d'une paroi ou au plafond).
- L'axe des bouches d'extraction est distant d'au moins 20 cm des angles des parois adjacentes (mur, cloison et plafond).
- Les bouches d'extraction sont installées sur un support de fixation ou une pièce d'adaptation.
- Les dispositifs de commande nécessitant une manœuvre de l'utilisateur doivent être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m du sol et manœuvrable "debout" ou "assis".
- Si l'installation des bouches nécessite l'emploi d'une ou plusieurs pièces d'adaptation, la jonction entre ces pièces doit être étanche à l'air.
- Les bouches d'extraction "hygroréglables" sont placées horizontalement à plus de 50 cm des appareils de cuisson ou des émetteurs de chaleur (chauffage).



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Groupe de ventilation

Points de contrôle relatifs à la réglementation aération :

- L'aération des logements doit pouvoir être générale et permanente au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées.
- Dans les bâtiments soumis à un isolement acoustique renforcé, l'aération doit pouvoir être générale et permanente en toute saison. Par conséquent, le dispositif de sélection des débit de l'extracteur ne comporte pas de position d'arrêt.
- Les dispositifs mécanique de ventilation doivent pouvoir être facilement vérifiés et entretenus.
- Le niveau de pression acoustique du bruit engendré par une installation de ventilation mécanique en position de débit minimal ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines. Ces dispositions s'appliquent à l'ensemble du système de ventilation y compris les bouches d'extraction (en position de débit minimal).



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Groupe de ventilation

Points de contrôle relatifs aux normes techniques et règles de l'art :

- L'accès au caisson de ventilation doit être possible sans danger et permettre de s'y mouvoir sans risque.
- S'il est installé dans les combles, l'extracteur doit être accessible au moins depuis une trappe de dimensions minimales 50x50 cm. Cette trappe ne doit pas se trouver dans un placard ou une armoire de rangement.
- Les combles sont équipés d'un éclairage fixe ou d'une prise de courant (type IP54) au minimum à proximité de la trappe.
- Un dispositif de commande (interrupteur) doit être installé à proximité immédiate du caisson d'extraction.
- Afin de limiter la propagation des vibrations, le groupe d'extraction doit être soit :
 - Désolidarisé de son support (sol, mur, plafond) en interposant entre le caisson et la paroi support un matériau élastique.
 - Suspendu à la charpente par des fils, sans que le caisson soit en contact avec la charpente ou un paroi.
- Le caisson doit être implanté le plus loin possible des pièces de vie (chambre, salon, séjour) de la maison.
- Le référentiel de certification NF-205 couvre les groupes d'extraction, simple flux, autorégulables.



Chek-list de vérification et auto-contrôle



Réseaux aérauliques

Points de contrôle relatifs à la réglementation aération :

- L'air vicié doit être évacué directement vers l'extérieur par le système de ventilation.
- Le rejet de l'air vicié ne doit pas constituer une gêne pour le voisinage.
- Le rejet de l'air vicié par un dispositif mécanique doit être tel que l'évacuation de l'air s'effectue correctement à l'extérieur, sans refoulement ni renvoi vers les logements.
- Aucun dispositif mécanique individuel, tel qu'une hotte de cuisine équipée d'un ventilateur, ne peut être raccordé à une installation collective de sortie d'air.



Réseaux aérauliques

Points de contrôle relatifs aux normes techniques et règles de l'art :

- Le réseau d'extraction de l'air vicié est réalisé à l'aide de conduits (ou gaines) souples, rigides ou semi-rigides, circulaires, rectangulaires ou oblongs.
- L'utilisation de conduits isolés ($R_{th} \geq 0,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) est obligatoire pour toutes les portions du réseau situées hors volume chauffé. Elle est recommandée dans les autres cas.
- La pose de conduits souples nécessite de prendre les précautions suivantes :
 - Éviter les coudes et les longueurs superflues, et à défaut, ne réaliser que des coudes de grand rayon (supérieur à 90°) ;
 - Ne pas écraser ou étrangler le conduit pour faciliter sa mise en place dans un passage étroit ;
 - Les conduits doivent être tendus et rectilignes mais sans déchirement et correctement fixés ;
 - Limiter la longueur de chaque piquage à 6 m et 3 coudes au maximum.
- Les coudes et les pièces de confluence utilisés pour la pose de conduits rigides ne doivent pas présenter de changement de direction de l'écoulement supérieurs à 90° .
- Le rejet de l'air vicié est situé soit dans le tiers supérieur de la toiture, soit sur une façade non exposée aux vents dominants et sans possibilité de réintroduction de l'air vicié extrait.
- Le diamètre de raccordement du conduit de refoulement à la sortie aéraulique est au minimum équivalent au diamètre de raccordement du piquage de rejet du groupe d'extraction.
- La sortie aéraulique dispose d'un système contre l'intrusion de tout élément (intempéries, volatiles, ...)



Merci pour votre attention !



Résumé

Les retours de terrain montrent que la qualité de la conception, de l'installation et de la maintenance des systèmes de ventilation reste négligée. Pourtant, la ventilation pèse considérablement sur la performance énergétique des bâtiments et constitue un élément essentiel pour garantir un air intérieur de qualité.

Les supports utilisés lors des actions de sensibilisation des professionnels sont fondamentaux à la bonne compréhension des enjeux et au partage des dispositions techniques à mettre en œuvre pour éviter les dysfonctionnements.

Le présent guide vise à constituer une valise pédagogique destinée à faciliter le déploiement d'actions de sensibilisation et de formation à destination des professionnels du bâtiment.

