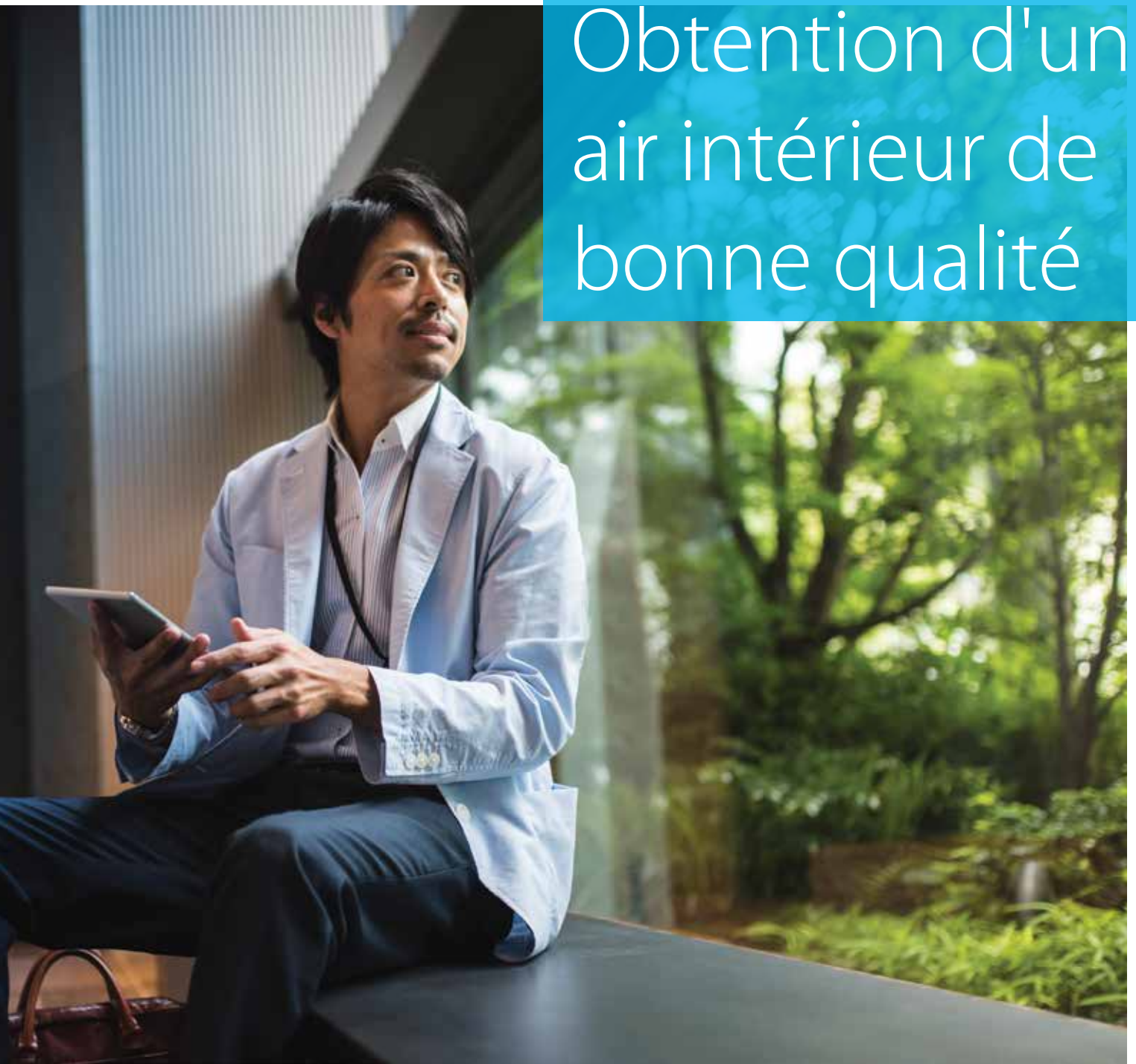




Obtention d'un
air intérieur de
bonne qualité



Solutions de conditionnement de l'air à l'échelle du bâtiment

L'importance d'une bonne qualité d'air intérieur



Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), « la pollution de l'air issue de sources intérieures et extérieures est le principal risque environnemental pour la santé dans le monde » et est à l'origine de sept millions de décès par an à l'échelle mondiale.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, la pollution de l'air constitue le plus grand risque environnemental pour la santé en Union européenne (UE). Chaque année en UE, elle est à l'origine de quelques 400 000 décès prématurés et de dépenses de santé associées comprises entre 330 et 940 milliards d'euros.

Avec environ 90 % du temps passé à l'intérieur (voire même plus pour certains, comme par exemple les personnes âgées), la qualité de l'air intérieur est aujourd'hui reconnue comme un aspect essentiel dans la conception des bâtiments, depuis les constructions résidentielles et les bureaux jusqu'aux hôpitaux, en passant par les écoles et les usines.

Outre les effets physiques à court et à long terme, il apparaît de plus en plus clairement que la pollution de l'air a un impact sur la santé mentale et qu'elle peut être un facteur dans des troubles tels que la dépression et le trouble bipolaire. Elle peut également avoir un effet négatif sur les capacités d'apprentissage des enfants, le rétablissement des patients et la productivité de la force de travail.

Pour les propriétaires immobiliers, une mauvaise qualité de l'air intérieur (et une mauvaise qualité de l'environnement intérieur en général) peut affecter le résultat net : les demandes des locataires peuvent être à l'origine d'une nécessité de réalisation de coûteux travaux de réparation au niveau de la structure du bâtiment et des systèmes mécaniques et électriques (depuis l'éclairage jusqu'à la climatisation). Ceci peut entraîner des coûts d'exploitation plus élevés et potentiellement affecter les valeurs marchandes et locatives.

En UE, la pollution atmosphérique est responsable de **400 000** décès prématurés par an. Avec un coût de **330 à 940 milliards d'euros**.

Les causes d'une mauvaise qualité de l'air intérieur

La qualité de l'air intérieur est définie comme la qualité de l'air à l'intérieur et autour d'une construction, notamment en relation avec la santé et le confort des occupants. Elle est affectée par des facteurs complexes interdépendants résultant de la pollution intérieure et extérieure.

Les sources de pollution atmosphérique extérieure incluent la circulation routière, les process industriels, l'incinération des déchets et les chantiers de construction et de démolition. La pollution inclut les matières particulaires, le NO₂, le monoxyde de carbone (CO) et les pollens, lesquels peuvent tous être introduits dans un bâtiment par le biais de la ventilation naturelle ou mécanique et par infiltration via les matériaux de construction.

Il existe cependant aussi des sources de pollution à l'intérieur d'un bâtiment, notamment les composés organiques volatils (COV) dégagés par les revêtements de sol et muraux, les meubles et les appareils électroménagers à mesure qu'ils vieillissent et se dégradent, la poussière, l'humidité et les moisissures, les émissions des équipements de bureau et des machines industrielles et, bien entendu, les occupants mêmes qui expirent du CO₂ et peuvent propager rhumes et virus.

Système de CVCA à l'échelle du bâtiment : création d'un équilibre entre une bonne qualité d'air intérieur et l'efficacité énergétique

Les normes d'efficacité énergétique dans la conception des bâtiments ont été renforcées ces dernières années, ce qui a conduit à l'amélioration de l'isolation et de l'étanchéité des constructions. Cette amélioration peut affecter la circulation de l'air frais, ce qui se traduit par des niveaux d'oxygène réduits et un potentiel accru d'allergies et d'odeurs, ainsi que par un risque de formation de condensation.

La solution ? Installer des systèmes de CVCA régulant la température et l'humidité, et maintenant la qualité de l'air.

Lors de la conception et de la spécification d'un système de CVCA, l'utilisation de l'énergie et l'efficacité font généralement l'objet d'une attention particulière, d'autant plus que ce sont les facteurs qui comptent le plus dans les évaluations BREEAM.

BREEAM récompense toutefois également l'utilisation de systèmes de CVCA qui maintiennent une haute qualité d'air intérieur via un équilibrage des températures intérieure et extérieure et de l'humidité et une prévention des infiltrations de pollution extérieure, tout en assurant un apport d'air frais pour les occupants. À l'évidence, il est nécessaire de trouver le bon équilibre.

Sources de pollution intérieure

En provenance de l'environnement extérieur

 Circulation

 Process industriels

 Construction et démolition, etc.

En provenance de l'environnement intérieur

 Composés organiques volatils

 Poussières, humidité, moisissures

 Émissions

 Rhumes, virus, CO₂



Ventilation

Fondamentalement, la ventilation est destinée à évacuer l'air intérieur vicié et à le remplacer par de l'air extérieur « frais ». Les systèmes de CVCA sont conçus de façon à réguler l'humidité et à maintenir une bonne qualité d'air intérieur via une extraction de la vapeur d'eau, des polluants aéroportés et des odeurs, et à minimiser la propagation de ces impuretés vers d'autres zones d'un bâtiment.

Les systèmes doivent également assurer une « ventilation de purge » pour aider à supprimer ponctuellement des concentrations élevées de polluants et de vapeur d'eau provoquées, par exemple, par la préparation des repas dans une cuisine ou un renversement d'eau accidentel.

Pour les constructions de grande taille, la ventilation peut être assurée par des unités de traitement de l'air commandées de façon centralisée ou par étage, pièce ou zone. Pour les constructions de petite taille, des unités de ventilation à récupération d'énergie peuvent être intégrées au système général de climatisation afin de fournir de l'air frais tempéré aux unités intérieures.

Efficacité énergétique

Les systèmes de ventilation couvrant l'ensemble du bâtiment et intégrant une fonction de récupération de chaleur offrent des niveaux d'efficacité élevés en utilisant la chaleur rejetée par les processus de refroidissement et de réfrigération pour chauffer différentes zones d'un bâtiment.

Les fabricants annoncent généralement une efficacité énergétique saisonnière (SEER) de l'ordre de 3 à 4 pour les systèmes à récupération d'énergie. Il est cependant possible, dans certaines conditions, que le rapport d'efficacité d'un système soit quasiment multiplié par deux lorsque l'énergie récupérée est prise en compte. En pratique, une valeur SEER supérieure à 6 doit pouvoir être obtenue sur une base relativement fréquente.

Des économies d'énergie supérieures peuvent être réalisées à l'aide de fonctions, telles que la commande VRT (température de réfrigérant variable), qui fait varier la température du réfrigérant circulant dans le système et modifie les températures d'évaporation et de condensation en fonction de la demande. L'énergie nécessaire est ainsi considérablement réduite et l'efficacité augmente en conséquence.

Pourquoi ne pas simplement ouvrir une fenêtre ?

Dans le passé, l'augmentation du volume d'air frais dans une pièce était réalisé via la simple ouverture d'une fenêtre ou d'une porte. Ceci permet toutefois la pénétration de la pollution extérieure à l'intérieur de la construction et peut tout simplement ne pas être faisable par temps froid.

En outre, dans de nombreux bâtiments modernes, l'ouverture des fenêtres est impossible pour éviter une réduction de l'efficacité énergétique (et dans les immeubles hauts, pour des raisons de sécurité). Même lorsque cela est possible, l'ouverture des fenêtres ou l'entrebâillement des portes peut avoir un effet négatif sur la capacité du système de CVCA à générer un environnement intérieur confortable.

Conception de la ventilation

en tant que partie intégrante d'une solution de conditionnement de l'air sur l'ensemble du bâtiment

Comme avec tout composant des systèmes de CVCA, la conception du système de ventilation doit satisfaire les exigences des occupants du bâtiment, qu'il s'agisse d'un système autonome ou d'un système intégré à une solution totale.

Lors de la conception du système de ventilation, le principal élément à prendre en compte est la nécessité d'apport et d'extraction d'un volume suffisant d'air frais pour minimiser l'accumulation d'humidité (et par conséquent lutter contre les moisissures) et faire face aux bio-effluents (odeurs corporelles), ainsi que pour maintenir les expositions au NO_2 , au CO et aux COV à un niveau minimum.

En UE, les normes relatives à la conception des systèmes de ventilation sont définies par des normes européennes spécifiques (EN) et la directive PEB (directive sur les performances énergétiques des bâtiments). En plus de cela, les principes REHVA (Fédération européenne des associations de chauffage, ventilation et climatisation) sont considérés

comme un guide sectoriel important pour la CVCA. La ventilation doit également être en conformité avec différentes normes européennes relatives aux performances énergétiques, aux filtres et à la maintenance. La ventilation étant un élément des systèmes de CVCA, elle doit en outre être en conformité avec les normes européennes [EN 13501-3](#) (protection contre les incendies), [EN 15251](#) (taux de renouvellement d'air, niveau sonore), [EN 13141-7:2010](#) (appareils à combustion et systèmes de stockage de combustible) et [EN 60335 Part 2-40 & Part 2-80](#) (sécurité électrique).

Les concepteurs ont à leur disposition une grande variété de directives de ventilation publiées par des organismes professionnels tels que le Building Research Establishment (Établissement de recherche de la construction), le Chartered Institute of Building Services Engineers (Ordre des ingénieurs en équipements techniques des bâtiments) et la REVHA (Fédération européenne des associations de chauffage, ventilation et climatisation). Des liens vers certains de ces documents sont disponibles dans la section Normes et réglementations et la section Conseils du présent Livre blanc.





Habitation

Les taux de ventilation requis pour les habitations sont basés sur le nombre de chambres et varient de 45 m³/h à 55 m³/h pour un appartement de 30 m² (en présumant que la chambre principale est occupée par deux personnes et chacune des autres chambres par une personne). Le taux de ventilation minimum ne doit pas être inférieur à 0,42-0,45 l/s/m² de la superficie intérieure (tous les étages).

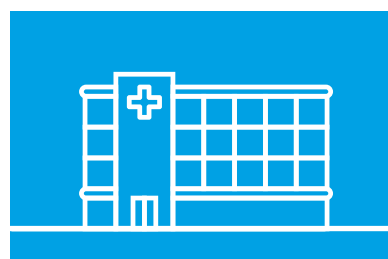
En UE, les normes reconnues EN 15251 et EN 13779 définissent toutes deux les taux requis pour la ventilation d'extraction intermittente ou continue dans les cuisines, les buanderies, les salles de bain et les toilettes. Une ventilation de purge est également requise dans chaque pièce habitable, laquelle peut normalement être obtenue via l'ouverture de portes et de fenêtres.



Bureaux

Les taux de ventilation dans les bâtiments ventilés par voie mécanique sont bien supérieurs, avec des valeurs moyennes comprises entre 9 et 25 l/s par personne, et dépassent souvent les taux minimum requis. Ceci s'explique par le fait que les taux de ventilation pour les bureaux sont basés sur un nombre nominal d'occupants, lequel est généralement inférieur pendant l'utilisation du bâtiment.

Une ventilation d'extraction intermittente est requise pour des zones spécifiques, notamment les WC et urinoirs, les salles de photocopie/d'impression, les douches et les zones de préparation des aliments et des boissons. Une ventilation de purge est également requise dans chaque bureau.



Hôpitaux et établissements de soins

La ventilation dans les environnements médicaux doit également être conçue conformément au Document approuvé [CEN/TS 16244:2018](#) publié par le Comité européen de normalisation. Pour les unités de ventilation, la norme VDI 6022 de la Verein Deutscher Ingenieure (Association des ingénieurs allemands) est largement appliquée/suivie dans la plupart des pays européens pour les applications hygiéniques.

Il va de soi que certains environnements médicaux, tels que les blocs opératoires, les unités de soins intensifs et les salles de quarantaine, ont des exigences spécifiques en matière de ventilation pour éviter la propagation des infections ainsi que des odeurs et des substances dangereuses. Par exemple, des systèmes de recirculation de l'air sont normalement utilisés dans les salles blanches et les blocs opératoires ultra-propres, où l'air extrait est nettement plus pur que l'air extérieur insufflé dans le bâtiment.



Localisation des prises d'air de ventilation et des bouches d'évacuation

Les prises d'air de ventilation doivent être placées aussi loin que possible des sources principales de pollution locale de l'air. Pour les systèmes de CVCA, elles sont généralement situées sur le toit (sauf dans le cas de sources de haut niveau). Les prises d'air peuvent également être positionnées sur les murs, dans des cours et dans des atriums.

Quel que soit leur emplacement, il est important d'éviter une contamination croisée imputable aux carneaux de chaudière et aux cheminées d'évacuation. En fait, les bouches d'évacuation doivent être positionnées aussi loin que possible, de préférence sur le toit ou à un niveau supérieur. La prise d'air frais doit en outre être placée dans le sens du vent. L'évacuation ne doit pas être réalisée dans des cours ou des espaces fermés, et une évacuation verticale est recommandée, de façon à éviter tout rabattement du panache.

Commande de la ventilation

La commande de ventilation est cruciale pour le maintien de la qualité de l'air intérieur. Généralement, la commande de ventilation est intégrée aux fonctions de chauffage et de refroidissement dans un système de CVCA couvrant l'ensemble d'un bâtiment.

Les systèmes automatiques sont dotés de capteurs de CO₂ qui ralentissent le fonctionnement de l'unité ou la mettent hors tension en cas de chute des niveaux de CO₂ en dessous d'un seuil défini par l'utilisateur, généralement lié au nombre d'occupants de la pièce. Si les niveaux de CO₂ sont considérés comme trop élevés, la qualité de l'air est maintenue par VAV (volume d'air variable). La ventilation peut également être commandée à l'aide des mêmes capteurs infrarouges que ceux utilisés pour régler la température dans les systèmes de conditionnement de l'air avec détection de l'occupation des pièces.

Les systèmes doivent également être suffisamment flexibles pour permettre la mise hors tension (ou la réduction du débit) de certaines unités de ventilation, par exemple pendant les « heures de pointe », avec le système faisant reposer son fonctionnement sur les unités éloignées de la source de pollution ou utilisant pendant un moment de l'air recirculé.

Gestion du bruit

La ventilation peut être bruyante et gênante aussi bien pour les occupants d'un bâtiment que pour les personnes se trouvant à l'extérieur. Il est par conséquent important de minimiser les émissions sonores, dans la mesure du possible. Ceci peut être obtenu via la conception (c'est-à-dire en positionnant minutieusement les unités), via la sélection d'unités intérieures et extérieures à niveaux sonores très bas et dotées d'une isolation sonore, ou via la mise en œuvre d'une atténuation sonore.

Filtres

La filtration est un autre élément important de la ventilation. Toutes les unités de CVCA sont équipées de filtres, dans le but principal d'éviter la pénétration de poussière, de façon à assurer un bon fonctionnement et à maintenir l'efficacité énergétique.

Les filtres sont également installés pour supprimer les matières particulaires (MP) de l'air entrant et, dans certains cas, pour supprimer les particules lorsqu'il existe un risque d'introduction de polluants dans l'atmosphère intérieure.

La sélection des filtres repose sur les seuils MP largement acceptés, publiés par l'Organisation Mondiale de la Santé dans son document *Lignes directrices relatives à la qualité de l'air – Mise à jour mondiale 2005*. Les limites annuelles recommandées sont les suivantes :

- › Moyenne annuelle pour MP2,5 < 10 µg/m³
- › Moyenne annuelle pour MP10 < 20 µg/m³

Les filtres généraux capturent les particules lourdes et de grande taille, telles que les poussières ; les filtres à maille fine suppriment les petites particules (généralement de la taille des bactéries), tandis que les filtres HEPA et ULPA sont utilisés dans des environnements spécialisés, tels que les salles blanches et les blocs opératoires ultra-propres.

Toutefois, bien que de nombreux documents d'orientation fassent toujours référence à la norme EN 779, cette dernière a été remplacée par la norme ISO 16980 *Filtres à air pour la ventilation générale*. Cette norme utilise un système de classification d'efficacité de filtre basé sur les trois plages principales de dimensions de MP, où ePMx décrit l'efficacité d'un dispositif de purification de l'air avec des particules figurant dans la plage 0,3 µm à xµm.

Jusqu'en 2018, la norme utilisée pour les filtres était la norme BS EN 779 : 2012 *Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules. Détermination des performances de filtration*. La norme EN 779 divisait les filtres à air en cinq catégories :

- › Filtres généraux (G1 à G4)
- › Filtres moyens (M5 et M6)
- › Filtres fins (F7 à F9)
- › Filtres HEPA (filtres à particules aéropoortées à haute efficacité) (H10 à H14)
- › Filtres à air à particules à très faible pénétration (ULPA) (U15 à U17).

Efficacité	Plage de dimension (µm)
ePM10	0,3-10
ePM2.5	0,3-2,5
ePM1	0,3-1

Le document Eurovent 4/23 *Sélection des classes de filtres à air selon la norme EN ISO 16890 pour les applications de ventilation générale* (2018) offre des lignes directrices sur la sélection des filtres à air sur la base de l'efficacité minimale de filtration, en fonction des catégories d'air extérieur et d'air admis, pour une variété de bâtiments, y compris les maisons, les bureaux, les centres commerciaux et les hôpitaux. Il réalise également des comparaisons entre les grades de filtres des normes EN 779 et ISO 16890.

Installation, mise en service et entretien de la ventilation pour le maintien d'une bonne qualité d'air intérieur

Installation et mise en service

Il est crucial que les systèmes de CVCA soient installés conformément aux recommandations des fabricants et mis en service selon la conception finale. Les installateurs réalisent souvent des modifications sur site (modification de la longueur de tuyauterie, par exemple), ce qui peut avoir un impact important sur les performances, l'efficacité énergétique et la qualité de l'air intérieur.

Le recours (et la supervision) d'un installateur autorisé à installer les systèmes d'un fabricant spécifique est essentiel, tout comme la sélection d'une entreprise ayant de l'expérience avec des installations similaires.

Maintenance et nettoyage de la ventilation

Une maintenance régulière de la ventilation est évidemment importante et doit faire partie du programme d'entretien général du système de CVCA d'une construction. La propreté a toutefois une importance particulière lorsqu'il s'agit de la ventilation, dans la mesure où les poussières et les saletés peuvent affecter la capacité du système à maintenir la qualité de l'air intérieur.

La maintenance doit inclure la vérification des prises d'air et des bouches d'évacuation afin de détecter toute trace d'accumulation de saletés, de pollution ou de contamination et tout dommage provoqué par les conditions météorologiques ou les animaux, ainsi que des inspections des réseaux de conduits et des unités intérieures.

[prEN 15780](#): *Ventilation des bâtiments. Réseaux de conduits. Propreté des systèmes de ventilation* fait référence aux niveaux de propreté acceptables pour l'air admis, l'air recirculé et l'air extrait, des niveaux divisés en trois classes (De base, Intermédiaire et Avancé), en fonction de l'utilisation du bâtiment. Ainsi, par exemple, les pièces à occupation intermittente appartiennent à la catégorie De base, tandis qu'une salle de traitement dans un hôpital est classée dans la catégorie Avancé.

La poussière doit être éliminée du réseau de conduits, particulièrement autour des filtres, des serpentins de refroidissement et de chauffage et au niveau de toute bifurcation de conduit. Les filtres doivent également être nettoyés et remplacés selon le besoin. Les unités intérieures doivent également être nettoyées, et les compartiments à poussières de celles dotées de systèmes autonettoyants doivent être vidés.

* PPE Équipement de protection individuelle

COVID-19

Alors que les restrictions liées au coronavirus (COVID-19) font aujourd'hui parti de notre quotidien, des inquiétudes ont été exprimées sur le rôle des systèmes de CVCA dans le risque de propagation des virus aéroportés.

Les propriétaires et les gestionnaires de bâtiments doivent avant tout appliquer les directives gouvernementales. Mais, comme dans le cas de tout contaminant aéroporté, le risque potentiel de propagation des virus peut être réduit via la ventilation et une filtration correcte et efficace, en plus du nettoyage et de la maintenance périodiques des systèmes.

Dans les bâtiments où des cas confirmés de Covid-19 ont été diagnostiqués, il est essentiel que les systèmes de climatisation soient nettoyés et stérilisés selon les meilleures pratiques ; il est tout aussi important de réaliser ces opérations dans les constructions sans cas confirmé, en tant que mesure préventive, non seulement aujourd'hui mais dans le cadre de la maintenance continue.

REHVA, la fédération des associations européennes de chauffage, de ventilation et de climatisation, a publié un document guide en avril 2020 : *Comment faire fonctionner et utiliser les installations sanitaires et de conditionnement des bâtiments afin d'éviter la propagation de la maladie du coronavirus (COVID-19) et du virus (SRAS-CoV-2) sur les lieux de travail.*

Ce guide regroupe un nombre de recommandations pour les bâtiments équipés de systèmes de chauffage et de ventilation mécanique. Le conseil pour les propriétaires et les gestionnaires de bâtiments est d'assurer l'apport d'un volume d'air extérieur aussi important que possible, dans la mesure où les particules de coronavirus peuvent rester en suspension dans l'air pendant une durée prolongée.

Même si ceci peut être à l'origine d'une pénétration plus importante de pollution à l'intérieur du bâtiment en milieu urbain où la pollution est probablement plus élevée, il est estimé que la réduction du risque de coronavirus est prioritaire pendant la pandémie.

Ceci signifie une augmentation de la durée de fonctionnement de la ventilation (et, dans la mesure du possible, l'activation de la ventilation 24/7), une augmentation des débits de ventilation lorsque le bâtiment est occupé et leur réduction uniquement pendant les périodes « creuses », comme la nuit ou le week-end.

Sur les unités AHU (contrairement à une unité de climatisation utilisée en combinaison avec une unité AHU air frais), REHVA recommande la mise hors tension des fonctions de recirculation de l'air et déclare qu'il est crucial d'assurer la maintenance correcte des systèmes et la réparation des fuites, de façon à éviter que les particules de virus présentes dans l'air extrait ne pénètrent à nouveau dans un bâtiment via l'arrivée d'air, notamment avec les systèmes à récupération d'énergie.

La fédération indique cependant qu'il n'est pas nécessaire de remplacer plus régulièrement les filtres, ni de procéder à un nettoyage supplémentaire pour favoriser la réduction du risque de transmission d'une pièce à l'autre ; les procédures de maintenance normales peuvent être utilisées, avec port d'un équipement PPE* adéquat par les ingénieurs de maintenance et la mise en œuvre de procédures de sécurité appropriées, y compris la mise hors tension des systèmes pendant les remplacements de filtres.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur le site Web suivant : https://www.rehva.eu/fileadmin/user_upload/REHVA_COVID-19_guidance_document_V3_03082020.pdf



Certification

BREEAM

Le programme de certification BREEAM récompense l'utilisation de systèmes de ventilation intégrés pour le maintien d'une haute qualité de l'air. L'évaluation est divisée entre la façon dont les concepteurs minimisent les sources de pollution atmosphérique via des plans de qualité de l'air intérieur, une ventilation et une minimisation des émissions de COV générées par les produits (à la fois pendant et après la construction), et le potentiel d'adaptation pour la ventilation naturelle.

<https://www.breeam.com>

Norme WELL (Well Building Standard)

La qualité de l'air intérieur est l'un des sept attributs d'un bâtiment pris en compte par la norme WELL (Well Building Standard) lors de la mesure de l'impact sur la santé des occupants : air, eau, nutrition, lumière, activité physique, confort et esprit. Les bâtiments sont évalués selon différents critères qui vont de la qualité de l'air intérieur jusqu'à comment elle est surveillée et au niveau de filtration utilisé.

<https://www.wellcertified.com/certification/v2/>

Certification VDI

La certification VDI 6022 est octroyée aux produits de ventilation fabriqués de façon à assurer la satisfaction de la norme d'hygiène applicable aux hôpitaux, aux applications pharmaceutiques, aux centres biologiques, etc.

<https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-6022> (Allemand)

Normes et réglementations

Lignes directrices relatives à la qualité de l'air de l'Organisation mondiale de la santé (2005)

Largement accepté par les décideurs politiques comme le principal guide en matière de qualité de l'air pour la réduction des effets de la pollution de l'air sur la santé, ce document inclut des valeurs indicatives pour les quatre principaux polluants atmosphériques : matières particulaires, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre.

https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf

Lignes directrices de l'OMS pour la qualité de l'air intérieur : polluants sélectionnés (2010)

Ce document fournit des valeurs indicatives et des seuils d'exposition pour la protection de la santé publique contre les risques résultant de différentes substances chimiques couramment présentes dans l'air intérieur.

https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf

EPBD - Directive sur la performance énergétique des bâtiments (2018/844/UE)

Mises à jour en 2018, les normes EPBD couvrent les principales exigences spécifiques à la santé et au bien-être des utilisateurs du bâtiment, par exemple en prenant en compte la qualité de l'air et la ventilation, parmi de nombreux autres aspects liés aux émissions et à l'énergie des bâtiments.

https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en

https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-strategy/clean-energy-all-europeans_en

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844&from=EN>

EN ISO 16980 - Filtrés à air de ventilation générale (2016)

La norme ISO 16980 est un guide pour la conception de la filtration dans les systèmes de ventilation. Elle remplace la norme BS EN 779: 2012 - Filtrés à air de ventilation générale pour l'élimination des particules. Détermination des performances de filtration en 2018.

<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:16890-1:ed-1:v1:en>

EN 16798-1:2019 - Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 1 : Données d'entrée d'ambiance intérieure pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique - Module M1-6.

Cette norme fait partie d'une série de normes, EN 16798, couvrant les principaux aspects de la ventilation des bâtiments, du point de vue de la performance énergétique. Cette norme spécifie les paramètres à prendre en compte lors de la conception des systèmes de chauffage, de refroidissement, de ventilation et d'éclairage pour permettre l'obtention d'un bâtiment éco-énergétique, mais elle ne fournit aucun détail de conception.

https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_ORG_ID:41425,6138&cs=11EDD0CE838BCEF1A1EF A39A24B6C9890

Prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les lieux de travail - Directive du conseil 89/654/CEE

La Directive 89/654/CEE du conseil stipule ce qui suit : Une disposition efficace et appropriée devra être réalisée pour assurer que chaque lieu de travail fermé est ventilé avec un volume d'air frais ou purifié suffisant.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:01989L0654-20190726&from=EN>

BS EN 15780:2011 Ventilation des bâtiments. Réseaux de conduits. Propreté des systèmes de ventilation

Cette norme européenne applicable aux systèmes de ventilation et de climatisation neufs et existants spécifie les critères d'évaluation de la propreté et des procédures de nettoyage. Elle s'applique aux systèmes destinés à l'occupation humaine, pas aux process industriels.

https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_ORG_ID:34416,6138&cs=1247A1EE9846F4C0E6E53 852C92BEFFC6

Directive sur l'écoconception 1253/2014 - Unités de traitement de l'air

La directive sur l'écoconception précise les exigences minimales relatives aux valeurs internes d'efficacité de récupération d'énergie, d'efficacité de ventilation et de SFP.

La directive concerne les espaces occupés ventilés avec de l'air frais extérieur. La ventilation de process, par ex. la suppression de chaleur, n'est pas couverte par la directive.

La directive classe les unités de ventilation non résidentielles (UVNR) avec des débits supérieurs ou égaux à 280 l/s.

Les unités de ventilation bidirectionnelles (UVB) sont les unités qui génèrent un flux d'air entre l'intérieur et l'extérieur via des ventilateurs d'admission et d'extraction.

Tous les produits UVB doivent intégrer la récupération de chaleur sous forme de roue thermique ou d'échangeur de chaleur à plaques, à contre-courant ou à spirale.

La recirculation de l'air (mélange) est uniquement autorisée si la part d'air frais est inférieure ou égale à 10 % du débit total de ventilation sans dispositif séparé de récupération de chaleur.

La puissance spécifique de ventilateur (SFP) est le rapport Puissance absorbée/Volume d'air déplacé par un système de ventilation, c'est-à-dire W/(l/s) ou kW/(m³/s). La valeur SFP est fortement influencée par la résistance du système, et la réduction de la résistance par la conception est une méthode efficace pour satisfaire les exigences de la partie L2A.

Les exigences sont définies par l'application et diffèrent selon que la construction neuve ou existante.

Système centralisé – Système d'admission et d'extraction d'air desservant l'ensemble ou les parties principales d'un bâtiment.

Système zonal – Système desservant un groupe de pièces dans un bâtiment (c-à-d une zone où des gaines sont requises).

Unité locale – Unité de ventilation non gainable desservant une seule zone.

Guide

[BRE : garantie de bonne qualité d'air dans les hôtels](#)

Publié en mars 2019, le guide BRE donne un aperçu des problèmes, des normes et des lignes directrices en matière de qualité d'air intérieur, ainsi que des stratégies pour améliorer la qualité de l'air intérieur dans les bâtiments, y compris ceux équipés de systèmes de CVCA.

https://www.bregroup.com/bretrust/wp-content/uploads/sites/12/2019/03/Ensuring-Good-IAQ-in-Buildings-Trust-report_compressed-2.pdf

[EN 12097 : Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits](#)

Ce guide fait partie d'une série de guides couvrant les aspects des réseaux de conduits de la conception des systèmes de CVCA. Ce volume porte spécifiquement sur les exigences relatives aux composants des réseaux de conduits, destinées à faciliter l'entretien des réseaux de conduits. Cette norme européenne spécifie les exigences relatives à la dimension, à la forme et à la localisation des panneaux d'accès pour le nettoyage et les interventions techniques dans les réseaux de conduits.

https://standards.cen.eu/dyn/www/?p=204:110:0:::FSP_PROJECT,FSP_ORG_ID:21603,6138&cs=10E8EDF44CBB5FCC716ED0AF77134685A

[Exigences générales pour unités de traitement de l'air \(AHU\)](#)

Avec le guide sur les AHU « Exigences générales pour les unités de traitement de l'air », l'association des fabricants allemands de systèmes AHU (Herstellerverband Raumlufttechnische Geräte e.V.) offre une base pour des normes de haute qualité. Ce document fournit des critères uniformes comparables et constitue par conséquent un guide fiable pour la sélection d'équipements de traitement de l'air éco-énergétiques en conformité avec les normes en vigueur et satisfaisant les exigences en matière d'hygiène.

https://rlt-geraete.de/wp-content/uploads/2020/04/RLT_01_Richtlinie_EN.pdf

[Eurovent 4/23 Sélection de classes de filtres à air EN ISO 16890 pour les applications de ventilation générale \(2018\)](#)

Ce document fournit des lignes directrices sur la sélection des filtres à air en soulignant les différences entre les classifications de filtre EN779 et EN ISO 16980. Il donne des recommandations pour la sélection de l'efficacité minimum de filtration en fonction de l'air extérieur et de l'air admis dans une variété de bâtiments, y compris les maisons, les bureaux, les centres commerciaux et les hôpitaux.

<https://eurovent.eu/sites/default/files/field/file/Eurovent%20REC%204-23%20-%20Selection%20of%20EN%20ISO%2016890%20rated%20air%20filter%20classes%20-%202017.pdf>

[VDI 6022 Partie 1 : Hygiène et inspections d'hygiène des systèmes de CVCA](#)

Le guide VDI 6022 traite de l'hygiène des systèmes de CVCA dans l'objectif d'éviter les effets négatifs sur l'air ambiant. VDI est une association allemande d'ingénieurs (Verein Deutscher Ingenieure).

<https://www.vdi.de/richtlinien/unsere-richtlinien-highlights/vdi-6022>

[REHVA - Fédération européenne des associations de chauffage, ventilation et climatisation](#)

La REHVA fournit des consignes détaillées pour concevoir et installer des systèmes de CVCA dans le but d'améliorer la santé, le confort, la sécurité et l'efficacité énergétique dans tous les bâtiments et toutes les communautés.

<https://www.rehva.eu/>

Daikin

Obtention d'une bonne qualité d'air intérieur combinée à une efficacité énergétique et un confort optimum



Daikin propose une variété de solutions de ventilation, depuis les petits systèmes à récupération d'énergie jusqu'aux grandes unités de traitement de l'air, afin de garantir l'obtention d'un environnement frais, sain et confortable dans les espaces résidentiels, commerciaux et industriels. La récupération d'énergie est standard, avec récupération de jusqu'à 81 % de la chaleur sortante.



Daikin offre une large gamme de solutions pour la couverture de quasiment toute application, avec des débits compris entre 150 m³/h et 144 000 m³/h.

Études de cas



Smith & Wollensky, Londres

La qualité de l'air intérieur était un élément clé dans la création d'un environnement accueillant et confortable pour les clients de ce restaurant situé dans le centre de Londres. Le système VRV à récupération de chaleur installé pour satisfaire toute une variété de besoins depuis la cuisine jusqu'aux chambres froides incluait sept unités VAM Daikin à fonction de récupération de chaleur (HRV), en mesure d'insuffler jusqu'à 13 000 m³ d'air frais tempéré par heure dans la salle de restauration.

La fonction de récupération de chaleur des unités VAM permet de minimiser les écarts de températures intérieures/extérieures et d'éviter ainsi des charge excessives sur les unités VRV. Les capteurs de CO₂ surveillent en permanence le débit pour garantir que les unités VAM fonctionnent de façon aussi économique que possible en insufflant uniquement les volumes d'air frais requis pour le maintien de la qualité de l'air intérieur.



The Jungle, Warrington

Un système de ventilation conditionnée offrant un volume important d'air frais était plus approprié qu'un système de climatisation classique pour The Jungle, une aire de jeu Softplay très populaire située à Warrington. Une unité de traitement de l'air (AHU) modulaire Daikin D-AHU Modular R assure l'admission et l'extraction d'un volume d'air de 2,16 m³/s. Son dispositif de récupération de chaleur par roue thermique réalise un échange thermique entre les flux d'air frais et d'air évacué, en tempérant l'air frais entrant pour assurer une efficacité optimale d'utilisation des deux unités de condensation à refroidissement par air. L'air est transféré dans des gaines jusqu'aux grilles de sortie situées sur les deux niveaux du bâtiment de plus de 1 000 mètres carrés, avec un flux de retour via les points d'extraction au rez-de-chaussée.



Hôtel Montcalm, Londres

Le confort et la qualité de l'air intérieur, ainsi que l'efficacité énergétique, étaient des critères importants pour les propriétaires du nouvel hôtel cinq étoiles Montcalm situé dans le centre de Londres. La ventilation des zones publiques est réalisée à l'aide de 15 unités Daikin VKM intégrant une fonction de récupération de chaleur. Avec une capacité combinée de 13 350 m³ d'air frais par heure, ces unités optimisent l'équilibre entre les températures et niveaux d'humidité intérieurs et extérieurs. Les chambres sont ventilées via une unité de traitement de l'air centrale qui alimente des ventilo-convecteurs gainables, avec flux de retour réalisé via les événements de la salle de bain.

Produits



Gaine autonettoyante

La gaine autonettoyante de Daikin peut être installée sur des unités de climatisation VRV et Split pour collecter les saletés dans un compartiment à poussière qui peut être simplement vidé à l'aide d'un aspirateur standard.

Spécialement conçu pour les hôtels, les bureaux, les restaurants les commerces de vente au détail et les applications commerciales, l'accessoire de nettoyage automatisé évite les accumulations de poussière à l'intérieur des unités intérieures gainables en maintenant constamment la propreté du filtre à l'aide d'un système automatisé de nettoyage de filtre. La gaine autonettoyante est d'installation aisée et offre des coûts d'exploitation et de maintenance réduits tout en assurant 20 % d'économies d'énergie.



Technologie Daikin HRV

Les unités HRV (« Heat Reclaim Ventilation » - ventilation à fonction de récupération d'énergie) de Daikin récupèrent l'énergie thermique perdue via la ventilation et régulent les variations de la température ambiante provoquées par la ventilation, pour le maintien d'un confort et d'une qualité de l'air optimum. Elles peuvent également réduire la charge placée sur le système de climatisation et permettre ainsi la réalisation d'économies d'énergie. Les unités HRV peuvent être intégrées à un système VRV ou Sky Air, ce qui permet une commande centralisée de tous les aspects du climat intérieur. La gamme actuelle inclut des modèles avec (VKM) ou sans (VAM) déshumidificateur.



Unités de traitement de l'air (AHU) intégrant la ventilation avec récupération de chaleur

Daikin propose une large gamme d'unités de traitement de l'air pour applications moyenne à grande échelle. Il est possible de personnaliser les unités de différentes tailles de la gamme standard de façon à les adapter à l'espace disponible, ou de concevoir des systèmes en fonction des besoins d'un bâtiment. Les unités de traitement de l'air peuvent être intégrées à une solution couvrant tout le bâtiment via un raccordement à toute unité de condensation Daikin VRV ou ERQ commandée par Inverter.



Purificateurs d'air

Les purificateurs d'air autonomes Daikin intégrant la technologie Streamer assurent un apport d'air frais et minimisent les symptômes de l'asthme et des allergies en supprimant de l'air les particules de poussière et le pollen, tout en réduisant les odeurs et en filtrant les virus et les bactéries en suspension dans l'air. Sur ces systèmes qui ont obtenu le sceau d'approbation Seal of Approval d'Allergy UK, l'air est nettoyé pendant son passage via un préfiltre, un ioniseur plasma, un filtre de collecte électrostatique des poussières, un filtre à apatite de titane et un filtre catalyseur désodorisant.



Solution d'air frais
prédimensionnée

Commande
aisée d'un
ensemble
AHU + DX

Sélectionnez votre unité AHU comme toute autre unité intérieure VRV

- ✓ Sélection aisée
- ✓ Devis rapide
- ✓ Commande aisée
- ✓ Installation aisée
- ✓ Commandes conviviales

D-AHU Professional
D-AHU Modular R
D-AHU Modular P



Unité de
condensation
ERQ ou VRV IV



Vanne de
détente (EKEXV)



Interface
électronique
(EKEQ)



Daikin Europe N.V. Naamloze Vennootschap Zandvoordestraat 300 · 8400 Ostende · Belgique · www.daikin.eu · BE 0412 120 336 · RPR Ostende (Responsable de la publication)



Daikin Europe N.V. participe au programme de certification Eurovent pour dispositifs de production d'eau glacée et pompes à chaleur hydroniques, ventilo-convecteurs et systèmes à débit variable de réfrigérant. Vérification de la validité actuelle du certificat : www.eurovent-certification.com

ECPPFR21-205

04/21



La présente publication a été créée à titre informatif uniquement et ne constitue en aucun cas une offre exécutoire de la part de Daikin Europe N.V. Daikin Europe N.V. a élaboré le contenu de cette publication au meilleur de ses connaissances. L'entreprise ne donne aucune garantie expresse ou implicite quant au caractère exhaustif, à l'exactitude, à la fiabilité ou à l'adéquation à un but spécifique de son contenu ou des produits et services mentionnés dans le présent document. Les caractéristiques techniques sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Daikin Europe N.V. décline explicitement toute responsabilité relative à des dommages directs ou indirects, au sens le plus large de l'expression, pouvant résulter de ou être liés à l'utilisation et/ou l'interprétation du contenu de cette publication. Daikin Europe N.V. détient les droits d'auteur sur l'intégralité du contenu de la présente publication.

Imprimé sur papier non chloré.