

EUROVENT 4/23 - 2022

SÉLECTION DES CLASSES DE FILTRES À AIR DE VENTILATION GÉNÉRALE SELON EN ISO 16890

QUATRIÈME ÉDITION

Publié le 14 janvier 2022 par
Eurovent, 80 Bd A. Reyers Ln, 1030 Bruxelles, Belgique
secretariat@eurovent.eu



HISTORIQUE DU DOCUMENT

La présente Recommandation Eurovent remplace toutes ses éditions précédentes, qui deviennent automatiquement obsolètes avec la publication du présent document.

MODIFICATIONS

Cette publication Eurovent a été modifiée par rapport aux éditions précédentes de la manière suivante :

Modifications par rapport à	Principaux changements
1 ^{ère} édition	Correction d'une erreur dans le Tableau 3 [efficacité ePM ₁₀ pour SUP 4].
1 ^{ère} édition (mise à jour 1)	Modification de l'efficacité minimale recommandée [Tableau 3]. Ajout d'une spécification des classes de filtres correspondant à l'efficacité minimale [Tableau 7].
2 ^e édition	Modification des classes de filtres pour les catégories ODA 2/SUP 1, ODA 3/SUP 1 et ODA 3/SUP 2 [Tableau 7].
3 ^{ème} édition	Alignement avec les nouvelles directives de l'Organisation mondiale de la santé 2021 pour les seuils de concentration de PM _{2,5} et PM ₁₀ .
Quatrième édition	Le présent document.

PRÉFACE

EN BREF

La présente Recommandation a pour objet :

- Fournir des lignes directrices pour la sélection des classes de filtres à air selon EN ISO 16890
- Esquisser les différences entre les classifications selon EN 779 et EN ISO 16890
- Sensibiliser à l'efficacité énergétique des filtres à air

AUTEURS

Ce document a été publié par l'Association Eurovent et préparé dans le cadre d'un effort conjoint des participants au Product Group « Air Filters » (PG-FIL), qui représente la grande majorité de tous les fabricants de ces produits actifs sur le marché de l'EMEA.

DROIT D'AUTEUR

© Eurovent, 2022

Sauf indication contraire ci-après, la présente publication peut être reproduite en tout ou en partie, à condition que la source soit mentionnée. Pour toute utilisation ou reproduction de photos ou d'autres documents qui ne sont pas la propriété d'Eurovent, l'autorisation doit être demandée directement aux titulaires des droits d'auteur.

CITATION SUGGÉRÉE

Eurovent AISBL / IVZW / INPA. (2022). Eurovent 4/23 - 2022 - Sélection des classes de filtres à air de ventilation générale selon EN ISO 16890 - Quatrième édition. Bruxelles : Eurovent.

REMARQUES IMPORTANTES

L'Association Eurovent n'accorde aucune certification sur la base de ce document. Toutes les questions liées à la certification sont gérées par la sous-unité indépendante de l'association Eurovent Certita Certification. Pour plus d'information, visitez www.eurovent-certification.com.



TABLE DES MATIÈRES

HISTORIQUE DU DOCUMENT	2
Modifications	2
PRÉFACE	2
En bref.....	2
Auteurs	2
Droit d'auteur	2
Remarques importantes.....	2
TABLE DES MATIÈRES	4
1. INTRODUCTION	6
1.1 Importance de la filtration	6
1.1.1 Impact sur la santé.....	6
1.1.2 Charge de morbidité	7
1.2 Pertinence des particules fines	8
2. COMPARAISON DE LA CLASSIFICATION SELON EN ISO 16890 ET EN 779	9
3. COMPARAISON DES CLASSES EN 779 ET EN ISO 16890 POUR LE MÊME FILTRE	9
4. RECOMMANDATION SUR LA SÉLECTION DE FILTRES CLASSIFIÉS SELON EN ISO 16890	10
4.1 Seuils de l'OMS.....	10
4.2 Base de données sur la pollution atmosphérique	10
4.3 Émissions de particules à l'intérieur	10
4.4 Efficacité de filtration recommandée en fonction de la catégorie de l'air extérieur et de l'air fourni	10
4.4.1 Catégories d'air extérieur	11
4.4.2 Catégories d'air fourni.....	12
4.5 Efficacités minimales recommandées	13
4.6 Recommandations supplémentaires concernant la protection des systèmes CVC	14
5. ESTIMATION DE L'EFFICACITÉ CUMULÉE DE LA FILTRATION EN PLUSIEURS ÉTAPES	16
6. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES FILTRES	16
7. RÉSUMÉ.....	17
8. RÉFÉRENCES	17
9. ANNEXE	18
9.1 Comparaison des classes de filtres selon EN 779 et EN ISO 16890.....	18
9.2 Recommandation supplémentaire sur l'application facultative de la filtration des gaz ...	18
9.3 Classes de filtres selon EN ISO 16890 conformant aux efficacités minimales recommandées.....	19



1. INTRODUCTION

Publiée à la fin de 2016, la nouvelle norme EN ISO 16890 a mis en place un système de classification de l'efficacité des filtres à air de ventilation générale contre les matières particulaires (PM). Cette nouvelle classification, introduisant des efficacités en fonction des tailles de particules (PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀), offre des possibilités entièrement nouvelles, jusqu'à présent indisponibles, pour garantir la qualité de l'air intérieur (QAI). Cependant, elle diffère considérablement de l'ancienne classification définie dans la norme EN 779 bien connue et couramment appliquée.

Bien que la classification ISO 16890 établisse un outil efficace de conception de la QAI pour les ingénieurs et le personnel d'entretien, il n'existe pas, au moment de la publication du présent document, de lignes directrices européennes sur la sélection correcte des classes de filtres pour diverses applications qui tiennent compte d'une QAI suffisante.

La nouvelle norme EN 16798-3:2017, qui remplace la norme EN 13779 mondialement connue, est perçue comme la principale orientation des professionnels CVC sur la conception de la filtration dans les systèmes de ventilation. Elle fait toujours référence à la norme EN 779. La période de coexistence des deux normes devrait prendre fin au milieu de 2018. Par la suite, la norme EN 779:2012 deviendra obsolète.

L'objectif principal de la présente Recommandation Eurovent est de combler cette lacune et de fournir des orientations détaillées sur la sélection des filtres selon EN ISO 16890 dans la ventilation générale. Cette recommandation pourrait également contribuer à la prochaine révision de la norme EN 16798-3, tenant compte des changements introduits par la norme EN ISO 16890.

La publication s'adresse à tous les professionnels du CVC qui s'occupent des systèmes de ventilation, en particulier aux concepteurs, aux gestionnaires d'installations et aux fabricants d'équipements, y compris de filtres à air.

1.1 IMPORTANCE DE LA FILTRATION

Les gens passent en moyenne jusqu'à 90 % de leur vie à l'intérieur. Non seulement à la maison, mais aussi au bureau, à l'école, au restaurant, au centre commercial ou au cinéma, par exemple. Il est donc essentiel de s'assurer que l'air intérieur soit pur, en particulier pour les groupes vulnérables tels que les enfants ou les personnes âgées.

1.1.1 IMPACT SUR LA SANTÉ

De nombreuses études ont démontré une corrélation étroite entre la QAI et notre santé. Elles montrent également que les matières particulaires (PM) affectent plus de personnes que tout autre polluant.

Les principales composantes des matières particulaires sont le sulfate, les nitrates, l'ammoniac, le chlorure de sodium, le carbone noir, la poussière minérale, les particules de combustion et l'eau. Elles se composent d'un mélange complexe de particules solides et liquides de substances organiques et inorganiques en suspension dans l'air.

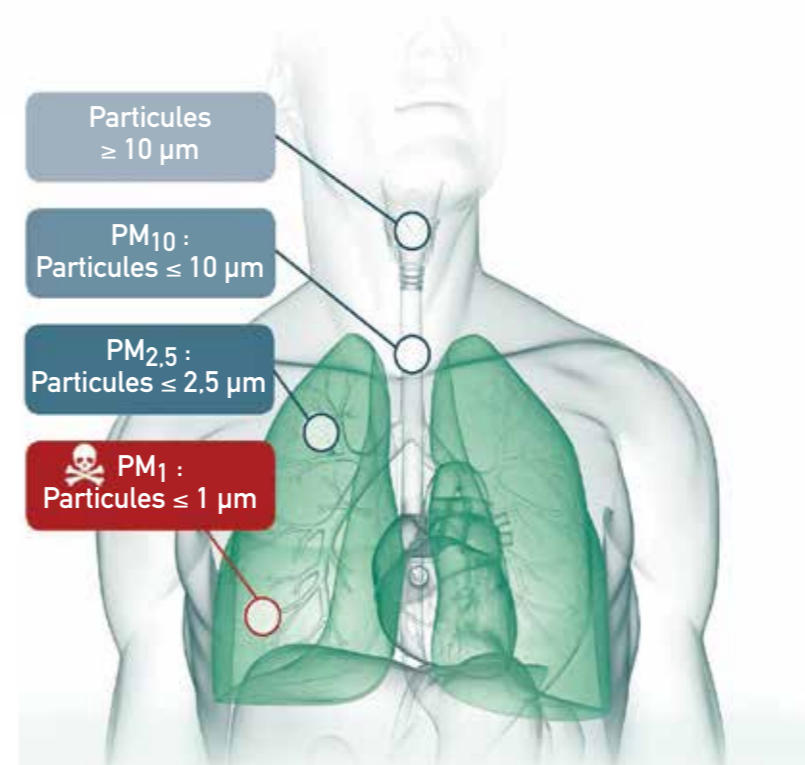
Les effets des particules sur la santé humaine ont fait l'objet d'étude approfondie. Il en résulte qu'elles peuvent constituer un grave danger pour la santé. Les maladies les plus importantes qui ont été associées à (provoquées ou aggravées par) la contamination par les matières particulaires sont les suivantes :

- Allergie et asthme
- Cancer du poumon
- Maladies cardiovasculaires (MCV)
- Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO)
- Démence

De plus, il existe de bonnes preuves des effets de l'exposition à différentes tailles de particules granulométriques¹ :

¹ Il faut observer que la plus grande fraction comprend toujours la plus petite..

PM ₁₀	PM _{2,5}	PM ₁
Les particules d'un diamètre de 10 µm ou inférieur peuvent atteindre les conduits respiratoires et peuvent entraîner une diminution de la fonction pulmonaire.	Les particules de 2,5 µm de diamètre ou inférieur peuvent pénétrer dans les poumons et causer une diminution de la fonction pulmonaire, des problèmes cutanés et oculaires.	Les particules de 1 µm de diamètre ou inférieur sont les plus dangereuses. Elles sont assez petites pour pénétrer dans le sang et mènent au cancer, aux maladies cardiovasculaires et à la démence.



© Camfil AB

1.1.2 CHARGE DE MORBIDITÉ

Des recherches ont permis de déterminer l'impact de la QAI sur la charge de morbidité. La charge de morbidité est mesurée en « année de vie corrigée du facteur invalidité » (DALY). Cette mesure combine les années de vie perdues à cause de la maladie, du handicap ou d'une mort précoce.

La charge totale de morbidité attribuable à la QAI dans l'Union européenne est estimée à environ 2 millions de DALY par an, ce qui signifie que deux millions d'années de vie saine sont perdues chaque année. Il convient de noter que, selon les dernières estimations réalisées par des économistes français, le coût de 1 DALY peut atteindre 100,000 EUR. À l'échelle mondiale, les pertes résultant d'une QAI inadéquate sont donc importantes.

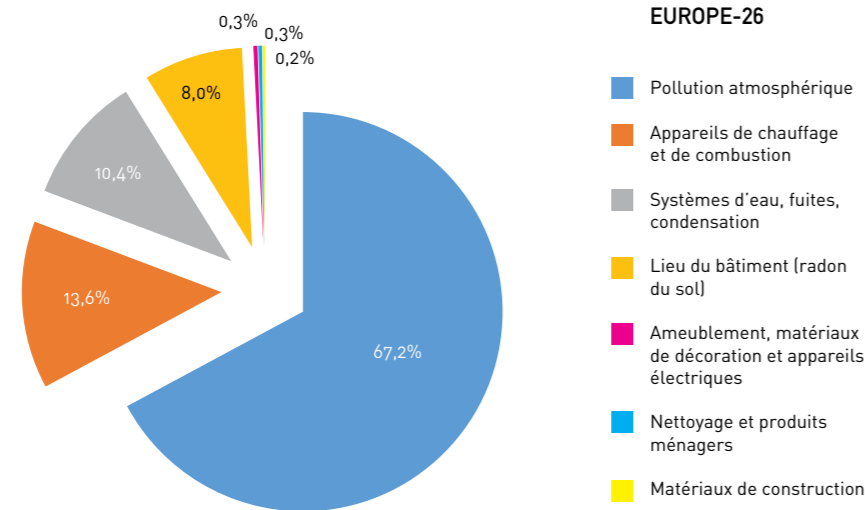
1.2 PERTINENCE DES PARTICULES FINES

La pollution atmosphérique joue un rôle important dans l'exposition à la pollution de l'air à l'intérieur également. L'air dans les bâtiments est continuellement remplacé et dilué par de l'air extérieur, qui est fourni par portes, fenêtres et système de ventilation, par exemple. Surtout dans les zones à fort trafic comme les centres-villes, cela signifie que beaucoup de particules pénètrent dans le bâtiment si l'air extérieur n'est pas filtré. La deuxième source principale de pollution de l'air intérieur est la combustion intérieure de combustibles solides pour la cuisson et le chauffage (le cas échéant).

Ce qui n'est souvent pas reconnu, c'est que dans les zones fortement polluées (p. ex. les zones industrielles lourdes, les centres urbains à forte circulation, etc.) plus de 90 % du niveau de particules dans l'air extérieur se trouve également à l'intérieur, à moins que l'air ne soit filtré.

L'application de filtres à air efficaces et correctement sélectionnés dans les systèmes de ventilation peut réduire considérablement l'impact de l'exposition aux particules sur la charge de morbidité.

La pollution atmosphérique affecte le plus la charge de morbidité



2. COMPARAISON DE LA CLASSIFICATION SELON EN ISO 16890 ET EN 779

La classification d'efficacité établie dans la norme EN ISO 16890 diffère fondamentalement de la définition d'efficacité de la norme EN 779.

Les deux normes portent sur l'évaluation de l'effet de filtration des filtres à poussières grossières et fines utilisés dans la ventilation générale. Cependant, dans la norme EN 779:2012, la classification d'efficacité des filtres moyens et fins est basée sur des particules de 0,4 µm, tandis que la norme EN ISO 16890 définit l'efficacité pour différentes fractions de la taille des particules, à savoir : **PM₁₀**, **PM_{2,5}** et **PM₁**.

Ces différences substantielles dans la méthode de classification, mais aussi dans les méthodes d'essai, conduisent à ce que les classes de filtres classées selon les normes EN ISO 16890 et EN 779 ne puissent être directement comparées ou converties au moyen d'aucune méthode de calcul.

En outre, différents filtres classés dans la même classe EN 779 peuvent être classés naturellement dans différentes classes EN ISO 16890.

3. COMPARAISON DES CLASSES EN 779 ET EN ISO 16890 POUR LE MÊME FILTRE

Pour donner un aperçu général de la manière dont les deux classifications correspondent les unes aux autres, Eurovent a préparé une comparaison des classes selon EN 779 et EN ISO 16890 des mêmes filtres, sur la base de données d'essai réelles.

La comparaison démontre que les classes EN 779 et EN ISO 16890 se chevauchent. Elle a été élaborée à partir des informations du programme « Eurovent Certified Performance » pour les filtres à air pour ventilation générale exploités par Eurovent Certita Certification. Ce programme comprend à la fois des essais complets EN 779 et EN ISO 16890 effectués dans des laboratoires tiers accrédités.

Les fabricants participant à ce programme représentent une part cumulée de 70 % du marché européen.

Le tableau des comparaisons figure à l'annexe 1 de la présente recommandation. Dans cette version, les données utilisées pour la comparaison comprennent 91 types de filtres.

Le tableau sera mis à jour dans les prochaines éditions de la Recommandation, au fur et à mesure de la croissance du nombre de données d'essai disponibles.

4. RECOMMANDATION SUR LA SÉLECTION DE FILTRES CLASSIFIÉS SELON EN ISO 16890

4.1 SEUILS DE L'OMS

Les seuils de concentration de pollution atmosphérique proviennent de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Ils sont publiés dans les « WHO global air quality guidelines 2021 ». Ces limites visent à atteindre la concentration de particules la plus faible possible, puisqu'aucun seuil n'a été identifié en dessous duquel aucun dommage pour la santé n'est observé.

Les limites moyennes annuelles recommandées sont les suivantes :

- Moyenne annuelle pour $PM_{2,5} < 5 \mu g/m^3$
- Moyenne annuelle pour $PM_{10} < 15 \mu g/m^3$

À l'heure actuelle, il n'existe aucune recommandation concernant la concentration de PM_{10} .

4.2 BASE DE DONNÉES SUR LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

La base de données de l'OMS contient des informations sur la pollution atmosphérique à divers endroits du monde. La dernière version de 2014 contient des résultats de suivi de près de 1 600 villes dans 91 pays. La qualité de l'air est représentée par la concentration moyenne annuelle des particules (PM_{10} et $PM_{2,5}$). L'ensemble de la base de données se trouve sur le site www.who.int.

4.3 ÉMISSIONS DE PARTICULES À L'INTÉRIEUR

Connaître uniquement la concentration de particules dans l'air extérieur n'est pas suffisant pour sélectionner la bonne classe de filtre dans un système de ventilation. En raison des émissions de particules à l'intérieur, la concentration de particules dans l'air fourni devrait être inférieure à la concentration de particules prévue à l'intérieur des locaux. Cela nous permet de maintenir les seuils prescrits en appliquant ce qu'on appelle le principe de dilution.

Les émissions de particules à l'intérieur proviennent principalement des activités de combustion (cuisinière au gaz, bougies, foyers, chauffe-espace non ventilé, chauffe-kérosène, le tabagisme) et des loisirs. Les particules à l'intérieur peuvent aussi être d'origine biologique.

Par conséquent, la qualité de l'air extérieur et les émissions à l'intérieur doivent être prises en compte lors de la détermination de l'efficacité de la filtration pour la QAI souhaitée.

4.4 EFFICACITÉ DE FILTRATION RECOMMANDÉE EN FONCTION DE LA CATÉGORIE DE L'AIR EXTÉRIEUR ET DE L'AIR FOURNI

Afin de simplifier la procédure de sélection de la classe de filtres, tout en tenant compte de tous les facteurs pertinents, la présente Recommandation Eurovent introduit une méthode qui correspond l'efficacité minimale de filtration recommandée à la fois à la catégorie de l'air extérieur et à la catégorie de l'air fourni. Pour maintenir la cohérence au niveau international, la méthode se réfère aux seuils définis par l'OMS.

Étant donné qu'il est généralement difficile d'estimer les émissions de particules à l'intérieur, la présente recommandation donne aussi des exemples d'applications typiques correspondants à chaque catégorie d'air fourni.

Dans la présente recommandation, 3 catégories d'air extérieur (ODA) et 5 catégories d'air fourni (SUP) sont définies de la même manière que dans la norme EN 16798-3, sauf que cette norme fait toujours référence aux lignes directrices de l'OMS de 2005, tandis que la présente recommandation fait référence aux nouvelles lignes directrices de l'OMS publié en 2021.

4.4.1 Catégories d'air extérieur




Catégorie	Description	Environnement typique
ODA 1	AIR EXTÉRIEUR, QUI N'EST QUE TEMPORAIREMENT POUSSIÉREUX S'applique lorsque les seuils de l'OMS (2021) sont respectés (moyenne annuelle pour les $PM_{2,5} \leq 5 \mu g/m^3$ et $PM_{10} \leq 15 \mu g/m^3$).	
ODA 2	AIR EXTÉRIEUR AVEC DES CONCENTRATIONS ÉLEVÉES DE PARTICULES S'applique lorsque les concentrations de particules dépassent les seuils de l'OMS d'un facteur allant jusqu'à 1,5 (moyenne annuelle $PM_{2,5} \leq 7,5 \mu g/m^3$ et $PM_{10} \leq 22,5 \mu g/m^3$).	
ODA 3	AIR EXTÉRIEUR AVEC DES CONCENTRATIONS TRÈS ÉLEVÉES DE PARTICULES S'applique lorsque les concentrations de particules dépassent les seuils de l'OMS d'un facteur supérieur à 1,5 (moyenne annuelle $PM_{2,5} > 7,5 \mu g/m^3$ et $PM_{10} > 22,5 \mu g/m^3$).	

Tableau 1 : Catégories d'air extérieur

4.4.2 Catégories d'air fourni

SUP 1	Se réfère à l'air fourni avec des concentrations de particules qui respectent les seuils de l'OMS (2021) multipliées par un facteur x 0,25 (moyenne annuelle pour les $PM_{2,5} \leq 1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et les $PM_{10} \leq 3,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
SUP 2	Se réfère à l'air fourni avec des concentrations de particules qui respectent les seuils de l'OMS (2021) multipliées par un facteur x 0,5 (moyenne annuelle pour les $PM_{2,5} \leq 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et les $PM_{10} \leq 7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
SUP 3	Se réfère à l'air fourni avec des concentrations de particules qui respectent les seuils de l'OMS (2021) multipliées par un facteur x 0,75 (moyenne annuelle pour les $PM_{2,5} \leq 3,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et les $PM_{10} \leq 11,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
SUP 4	Se réfère à l'air fourni avec des concentrations de particules conformes aux seuils de l'OMS (2021) (moyenne annuelle pour les $PM_{2,5} \leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et les $PM_{10} \leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
SUP 5	Se réfère à l'air fourni avec des concentrations de particules qui respectent les seuils de l'OMS (2021) multipliées par le facteur x 1,5 (moyenne annuelle pour les $PM_{2,5} \leq 7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et les $PM_{10} \leq 22,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tableau 2 : Catégories d'air fourni

4.5 EFFICACITÉS MINIMALES RECOMMANDÉES

L'efficacité de filtration minimale recommandée dans le présent document se rapporte à diverses fractions de la taille des particules, selon l'application (le type de locaux desservis par le système de ventilation).

Pour les applications avec des exigences hygiéniques élevées et moyennes (SUP 1 et SUP 2), on indique des efficacités ePM_1 . Pour les locaux présentant des exigences d'hygiène

standard et faible (SUP 3), on indique des efficacités $ePM_{2,5}$. Pour les applications avec des exigences d'hygiène très faibles ou sans exigences hygiéniques (SUP 4 et SUP 5), on indique des efficacités ePM_{10} .

Le Tableau 3 ci-dessous récapitule les efficacités minimales recommandées en fonction des catégories d'ODA et de SUP.

			Air fourni				
AIR EXTÉRIEUR			SUP 1*	SUP 2*	SUP 3**	SUP 4	SUP 5
			$PM_{2,5} \leq 1,25$ $PM_{10} \leq 3,75$	$PM_{2,5} \leq 2,5$ $PM_{10} \leq 7,5$	$PM_{2,5} \leq 3,75$ $PM_{10} \leq 11,25$	$PM_{2,5} \leq 5$ $PM_{10} \leq 15$	$PM_{2,5} \leq 7,5$ $PM_{10} \leq 22,5$
Catégorie	$PM_{2,5}$	PM_{10}	ePM_1	ePM_1	$ePM_{2,5}$	ePM_{10}	ePM_{10}
ODA 1	≤ 5	≤ 15	70 %	50 %	50 %	50 %	50 %
ODA 2	$\leq 7,5$	$\leq 22,5$	90 %	70 %	70 %	80 %	50 %
ODA 3	$> 7,5$	$> 22,5$	90 %	80 %	80 %	90 %	80 %

Tableau 3 : Efficacités minimales recommandées pour la filtration ePM_x en fonction des catégories ODA et SUP (valeurs annuelles moyennes de PM_x en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

* Préconisation d'une efficacité ISO ePM_1 50 % se réfère à une phase de filtration finale

** Préconisation d'une efficacité ISO $ePM_{2,5}$ 50 % se réfère à une phase de filtration finale

Les valeurs d'efficacité présentées concernent à la fois les systèmes de filtration à filtre unique et les systèmes de filtration à plusieurs étapes avec une efficacité cumulée. Une méthode d'estimation de l'efficacité cumulée est décrite dans le chapitre suivant.

Le Tableau 7 de l'annexe donne des exemples non exhaustifs de classes de filtres et combinaisons de classes de filtres capables de conformer aux efficacités minimales recommandées pour chacune des catégories SUP/ODA.

4.6 RECOMMANDATIONS SUPPLÉMENTAIRES CONCERNANT LA PROTECTION DES SYSTÈMES CVC

Étant donné que la tâche des filtres à air dans les systèmes CVC n'est pas seulement de protéger les locaux ventilés contre un niveau de contamination trop élevé, mais aussi le système CVC lui-même, l'efficacité minimale d'un filtre en première étape (sur l'entrée d'air) devrait être d'au moins ePM_{10} 50 %.

De plus, l'efficacité minimale d'un filtre situé en aval d'un humidificateur (le cas échéant) devrait être d'au moins $ePM_{2,5}$ 65 %.

Des exemples d'applications typiques correspondant aux différentes catégories de SUP sont présentés dans le Tableau 4

CATÉGORIE	VENTILATION GÉNÉRALE	
SUP 1	-	-
SUP 2	<p>Locaux pour une occupation permanente.</p> <p>Exemples : Jardins d'enfants, bureaux, hôtels, bâtiments résidentiels, salles de réunion, salles d'exposition, salles de conférence, théâtres, cinémas, salles de concerts.</p>	
SUP 3	<p>Locaux avec occupation temporaire.</p> <p>Exemples : Stockage, centres commerciaux, salles de lave-linge, salles de serveurs, salles de photocopieurs.</p>	
SUP 4	<p>Locaux avec occupation à court terme.</p> <p>Exemples : toilettes, entrepôts, escaliers.</p>	
SUP 5	<p>Locaux sans occupation.</p> <p>Exemples : Salle des ordures, centres de données, parkings souterrains.</p>	

Tableau 4 : Ventilation générale - exemples indicatifs d'application appariés aux catégories de SUP correspondantes

CATÉGORIE	VENTILATION INDUSTRIELLE	
SUP 1	<p>Applications avec des exigences hygiéniques élevées.</p> <p>Exemples : Hôpitaux, industrie pharmaceutique, industrie électronique, industrie optique, salles blanches.</p>	
SUP 2	<p>Applications avec des exigences hygiéniques moyennes.</p> <p>Exemples : Production d'aliments et de boissons.</p>	
SUP 3	<p>Applications avec des exigences hygiéniques de base.</p> <p>Exemples : Production d'aliments et de boissons avec une demande hygiénique de base.</p>	
SUP 4	<p>Applications sans exigences hygiéniques.</p> <p>Exemples : Zones de production générales dans l'industrie automobile.</p>	
SUP 5	<p>Zones de production de l'industrie lourde.</p> <p>Exemples : Aciérie, fonderies, usines de soudage.</p>	

Tableau 4 : Ventilation industrielle - exemples indicatifs d'applications correspondant aux catégories SUP correspondantes

5. ESTIMATION DE L'EFFICACITÉ CUMULÉE DE LA FILTRATION EN PLUSIEURS ÉTAPES

Comme l'efficacité fractionnelle d'un filtre à air dépend de la taille des particules, la distribution normalisée de la taille des particules en aval diffère significativement de celle d'un filtre en amont.

Les efficacités ePM_x d'un filtre individuel dérivées de la norme EN ISO 16890-1 ont été calculées en supposant une distribution normalisée de la taille des particules. Étant donné que la distribution en aval d'un filtre diffère sensiblement de cette distribution standardisée, la méthodologie complexe présentée à l'annexe C de la norme EN ISO 16890-1 doit être appliquée pour estimer précisément l'efficacité de la filtration en plusieurs étapes.

Pour faciliter les estimations approximatives, il est recommandé d'utiliser la formule suivante pour déterminer l'efficacité combinée de filtration pour les fractions granulométriques respectives :

$$ePM_{x, cum} = 100 \cdot \left(1 - \left(\left(1 - \frac{ePM_{x, s1}}{100} \right) \cdot \left(1 - \frac{ePM_{x, s2}}{100} \right) \cdot \dots \cdot \left(1 - \frac{ePM_{x, sn+1}}{100} \right) \right) \right)$$

Where

$ePM_{x, cum}$ est l'efficacité cumulée totale pour la fraction x

$ePM_{x, sn+1}$ est l'efficacité fractionnelle pour chaque étape de filtre

Cette approche simplifiée suppose la même distribution des particules à l'entrée de chacune des étapes. Dans la plupart des cas, il en résulte des écarts mineurs par rapport à la méthodologie EN ISO 16890.

Toutefois, si une grande précision est requise, il est recommandé de contacter un fournisseur de filtres pour effectuer les calculs pertinents.

6. EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES FILTRES

Une autre caractéristique importante du filtre à air, outre l'efficacité de la séparation des particules, est sa résistance à l'écoulement qui est corrélée à la consommation d'énergie du ventilateur. Ce paramètre joue un rôle de plus en plus important.

En raison de l'augmentation des exigences en matière d'écoconception pour les équipements de ventilation, la perte de charge du filtre représente une part importante de la perte de charge globale dans les systèmes CVC. Elle a un impact crucial sur l'énergie totale consommée par la ventilation mécanique. L'efficacité énergétique relie la quantité d'énergie requise (effort) à l'efficacité de filtration des particules du filtre (bénéfice).

La compréhension de cette efficacité énergétique est d'autant plus pertinente que de nombreux utilisateurs finals ne sont pas conscients des différences de consommation d'énergie liées à divers filtres offrant des performances égales en matière d'efficacité de filtration.

La méthodologie globale d'évaluation de l'efficacité énergétique des filtres à air classés selon la norme EN ISO 16890 a été élaborée conjointement par les participants du Product Group « Air Filters » (PG-FIL) et est décrite dans la Recommandation Eurovent 4/21 – 2018. Cette recommandation peut être téléchargée sur le site internet d'Eurovent (www.eurovent.eu).

7. RÉSUMÉ

La Recommandation Eurovent 4/23 fusionne les aspects théoriques et pratiques de la conception de la qualité de l'air intérieur en termes de filtration d'air dans les espaces desservis par des systèmes de ventilation mécanique.

Elle reflète la connaissance et les expériences des nombreux experts en filtration au sein de l'Association Eurovent, et en particulier de son Product Group « Air Filters ».

La présente recommandation fournit des conseils pratiques aux concepteurs et planificateurs de systèmes CVC et aux fabricants d'équipements de ventilation pour concevoir correctement les aspects liés à la filtration.

La comparaison des classifications « nouvelles » et « anciennes » se fonde sur des données d'essai réelles. Elle soutient les gestionnaires d'installations dans le passage aux filtres cotés selon EN ISO 16890 lors du remplacement des filtres cotés selon EN 779.

8. RÉFÉRENCES

- [1] World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- [2] Jantunen M., Oliveira Fernandes E., Carrer P., Kephelopoulos S., Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ), European Commission Directorate General for Health and Consumers, 2011.
- [3] https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/indoor-particulate-matter#indoor_pm.
- [4] Healthvent. Health-based ventilation guidelines for Europe. Work package 8. Impact of the implementation of the ventilation guidelines on burden of disease. Final report 2013-january-31, National Institute for Health and Welfare (THL), Finland, 2012.
- [5] EN ISO 16890-1:2017: Air filters for general ventilation – Part 1: Technical specifications, requirements and classification system based upon particulate matter efficiency (ePM), 2017.
- [6] EN 13053: 2006+A1:2011: Ventilation for buildings – Air handling units – Rating and performance for units, components and selection, 2011.
- [7] EN 16798-3:2017: Energy performance of buildings - Part 3: Ventilation for non-residential buildings -Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems, 2017

9. ANNEXE

9.1 COMPARAISON DES CLASSES DE FILTRES SELON EN 779 ET EN ISO 16890

Comme indiqué au chapitre 3, la conversion directe des classes EN 779 et EN ISO 16890 n'est pas possible. Afin de faciliter une comparaison indicative, notamment en vue de remplacer les filtres existants, l'Association Eurovent a mis au point un tableau correspondant à la fois aux classes EN 779 et EN ISO 16890 pour les mêmes filtres.

La comparaison montre que les classes EN 779 et EN ISO 16890 se chevauchent. Elle a été développée sur la base de données d'essai réelles de 91 filtres fournis par Eurovent Certita Certification.

EN 779: 2012	En ISO 16890 – amplitude d'efficacités réelles moyennes		
	ePM ₁	ePM _{2,5}	ePM ₁₀
M5	5 % - 35 %	10 % - 45 %	40 % - 70 %
M6	10 % - 40 %	20 % - 50 %	60 % - 80 %
F7	40 % - 65 %	65 % - 75 %	80 % - 90 %
F8	65 % - 90 %	75 % - 95 %	90 % - 100 %
F9	80 % - 90 %	85 % - 95 %	90 % - 100 %

Tableau 5 : Comparaison EN 779 – EN ISO 16890

9.2 RECOMMANDATION SUPPLÉMENTAIRE SUR L'APPLICATION FACULTATIVE DE LA FILTRATION DES GAZ

Conformément aux dispositions de la norme EN 16798-3:2017, il est recommandé d'appliquer des filtres à gaz supplémentaires pour compléter la filtration des particules pour les combinaisons suivantes des classes de qualité de l'air extérieur (gazeux) et de qualité de l'air fourni :

Qualité de l'air extérieur	Qualité de l'air fourni				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (G) 1	Recommandé				
ODA (G) 2	Requis	Recommandé			
ODA (G) 3	Requis	Requis	Recommandé		

Tableau 6 : Recommandation sur l'application d'un filtre à gaz supplémentaire

9.3 CLASSES DE FILTRES SELON EN ISO 16890 CONFORMANT AUX EFFICACITÉS MINIMALES RECOMMANDÉES

Il existe plusieurs options pour conformer à l'efficacité minimale de filtration recommandée au Tableau 3, soit par filtration à un stade, soit en combinant différentes classes de filtres (filtration à plusieurs stades).

Cela permet d'optimiser un système de filtration en fonction de différents critères, mais surtout en ce qui concerne l'efficacité énergétique. Pour optimiser l'efficacité énergétique, prenez en considération conjointement l'efficacité de filtration et la classe énergétique Eurovent du filtre.

L'efficacité de filtration peut être déterminée directement sur la base de la classification ISO d'un filtre (si la catégorie

SUP fait référence à son groupe ePM nominal), des efficacités autres que sa fraction ePM nominale disponibles dans la fiche technique du filtre et, en outre, pour la filtration en plusieurs étapes – au moyen de la formule pour l'efficacité combinée de filtration présentée au chapitre 5.

Pour faciliter la sélection, le Tableau 7 ci-dessous présente quelques exemples de classes et combinaisons de classes conformant aux efficacités de filtration minimales pour chacune des catégories d'ODA/SUP. Il faut souligner que ce tableau n'est pas exhaustif et qu'il est recommandé de contacter un fournisseur de filtres pour une sélection optimale.

Qualité de l'air extérieur		Qualité de l'air fourni				
		SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA 1	Exemple 1	ePM ₁₀ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁ 50 %	ePM _{2,5} 50 %	ePM ₁₀ 50 %	ePM ₁₀ 50 %
	Exemple 2	ePM ₁ 70 %	-	-	-	-
ODA 2	Exemple 1	ePM ₁ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁₀ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁ 50 %	ePM _{2,5} 50 %	ePM ₁₀ 50 %
	Exemple 2	ePM ₁ 80 %	ePM ₁ 70 %	ePM _{2,5} 70 %	ePM ₁₀ 80 %	-
ODA 3	Exemple 1	ePM ₁ 50 % + ePM ₁ 80 %	ePM ₁ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁₀ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁ 50 %	ePM _{2,5} 50 %
	Exemple 2	ePM ₁ 90 %	ePM ₁ 80 %	ePM _{2,5} 80 %	ePM ₁₀ 90 %	ePM ₁₀ 80 %

Tableau 7 : Exemples de classes conformant aux efficacités minimales pour les différentes catégories ODA/SUP



DEVENEZ MEMBRE

Demande d'adhésion

apply.eurovent.eu

SUIVEZ-NOUS SUR LINKEDIN

Recevez les informations les plus récentes sur Eurovent et notre industrie.

[in linkedin.eurovent.eu](http://linkedin.eurovent.eu)

ADRESSE

80 Bd A. Reyers Ln
1030 Bruxelles, Belgique

TÉLÉPHONE

+32 466 90 04 01

COURRIEL

secretariat@eurovent.eu

www.eurovent.eu



Yes to a better Indoor Air Quality

Pour plus d'informations, visitez

www.IAQmatters.org