



## Qualité de l'Air Intérieur – QAI

Camfil Farr

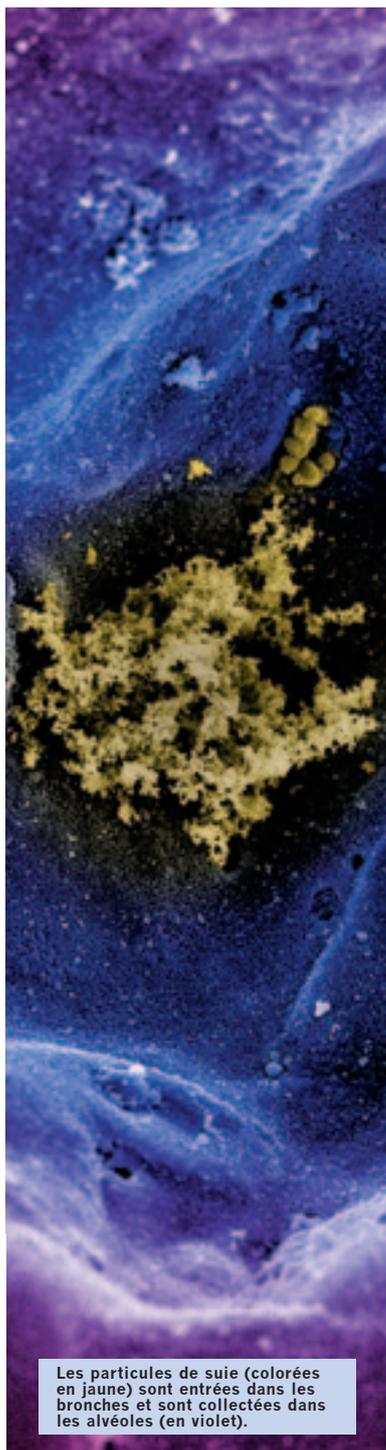
Brochure segment Camfil Farr

EN 13779:2007 – Norme européenne

Camfil Farr – clean air solutions



# Environnement, qualité de l'air et santé



Les particules de suie (colorées en jaune) sont entrées dans les bronches et sont collectées dans les alvéoles (en violet).

Le monde industrialisé est bien différent de celui d'il y a 50 ans. Une différence bien réelle l'air que nous respirons est plus lourdement et plus diversement pollué.

Bien qu'il existe des sources naturelles de pollution, la préoccupation majeure est la pollution résultant des activités humaines. Des dizaines de milliers de produits chimiques synthétiques (qui n'existent pas à l'état naturel) sont fabriqués aujourd'hui avec un rythme de production annuel estimé à plus d'un milliard de tonnes. Ces produits chimiques sont libérés dans l'atmosphère durant leur production et lors de leur utilisation, puis ils peuvent donc parcourir de longues distances. Ils font inévitablement partie de nos vies.

Nos styles de vie (travail et loisirs) font que nous passons de plus en plus de temps à l'intérieur des bâtiments. L'incontournable ventilation des bâtiments signifie que nous sommes de plus en plus exposés à la pollution particulaire et gazeuse provenant de l'air neuf.

La pollution de l'air peut être classée en pollution par les particules (poussière) ou par les gaz (molécules). Les particules s'introduisent dans le corps et le système respiratoire par la respiration. La pollution gazeuse ou moléculaire pénètre également dans le corps par l'air respiré, mais des poumons elle passe dans le sang et, par suite, s'infiltré dans l'ensemble du corps. Ces entités chimiques ont beau être invisibles, le gros de la pollution ne peut pas nous échapper, prenant de nombreuses formes, notamment les gaz d'échappement des véhicules, les cheminées d'usines, la poussière soulevée par la circulation automobile et la fumée de cigarette.

On sait depuis un certain temps que l'exposition à la pollution a un impact sur les êtres humains. Les symptômes courants sont les maux de tête, les yeux qui pleurent, une diminution des perfor-

mances au travail, etc., connus traditionnellement sous le nom de Syndrome des Bâtiments Malades (ou SBS : Sick Building Syndrome) ou sous des dénominations similaires.

A ce jour, nous ne disposons pratiquement pas d'études permettant de définir précisément les risques toxicologiques associés aux particules de différentes tailles et à la pollution moléculaire. Toutefois, personne ne conteste le fait que la pollution de l'air que nous respirons est directement liée à l'augmentation des symptômes respiratoires, au recours toujours plus grand à la médecine d'urgence, à l'asthme, aux maladies respiratoires chroniques conduisant à des soins intensifs, voire à la diminution de la croissance des poumons chez les enfants (1, 2).

Pour répondre à ces préoccupations, on accorde une attention toujours plus grande aux effets de la pollution sur la santé. Le groupe CAFÉ (Clean Air for Europe), dans le cadre de la Commission européenne, a déjà conclu qu'il n'existait vraisemblablement pas de concentration inoffensive (absence d'effet seuil) tant pour les particules de grande taille que pour les particules fines ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2.5}$ ) (1).

En l'absence de données irréfutables, les autorités chargées de la réglementation et les décideurs politiques comme la Commission européenne agissent pour nous protéger du danger en utilisant les méthodologies les plus pratiques. Un exemple en est fourni par la nouvelle norme européenne sur la ventilation des bâtiments non résidentiels EN 13779. Cette norme définit différents niveaux de qualité pour l'air neuf, différents niveaux de qualité souhaitée pour l'air intérieur et les étapes de filtration d'air à suivre pour passer d'une catégorie à l'autre.

1, T. Sandstrom, D. Nowak et L. Van Bree. Effets sur la santé des particules grossières dans l'air ambiant : messages pour la recherche et la prise de décision. Eur Respir J 2005;26:187-188

2, Gaudeman WJ, Avol E, Gillians F, et al. Les effets de la pollution sur le développement pulmonaire entre 10 et 18 ans. N Engl J Med 2004; 351:1057-1067

# La nouvelle norme européenne pour la ventilation

La nouvelle norme européenne EN 13779 s'attache à fournir un environnement intérieur confortable et sain en toutes saisons à des coûts d'installation et de fonctionnement acceptables. Elle est maintenant adoptée comme norme nationale dans tous les pays. Elle spécifie les performances de filtration que requiert le système pour donner une bonne qualité de l'air intérieur (QAI) en fonction de l'air neuf.

L'air neuf est classé en 3 catégories, qui vont de ODA 1 où l'air est pur à l'exception de pollutions temporaires comme les pollens, jusqu'à ODA 3 où les concentrations tant de gaz que de particules sont élevées.

Les matières en suspension désignent la quantité totale de particules solides ou liquides dans l'air. La plupart des directives relatives à l'air neuf font encore référence à PM<sub>10</sub> (diamètre des particules allant jusqu'à 10 µm). Mais, pour la protection de la santé, on privilégie de plus en plus les particules dont la taille est bien inférieure à 10 µm.

Les polluants gazeux font référence aux concentrations de CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et de composés organiques volatiles. Le tableau ci-dessous indique les niveaux de concentration types de l'air neuf, et suggère la manière de classer la qualité de cet air.

## Classification de la qualité de l'air neuf

Description de la qualité de l'air	Niveaux de concentration					Catégorie de l'air
	CO <sub>2</sub> (ppm)	CO (mg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	
Zones rurales sans sources de pollution importantes	350	< 1	5 – 35	< 5	< 20	ODA 1
Petites villes	400	1 – 3	15 – 40	5 – 15	10 – 30	ODA 2
Centres urbains	450	2 – 6	30 – 80	10 – 50	20 – 50	ODA 3

\* Dans la plupart des villes européennes, vous pouvez consulter les niveaux de concentrations quotidiens, en ligne sur Internet.

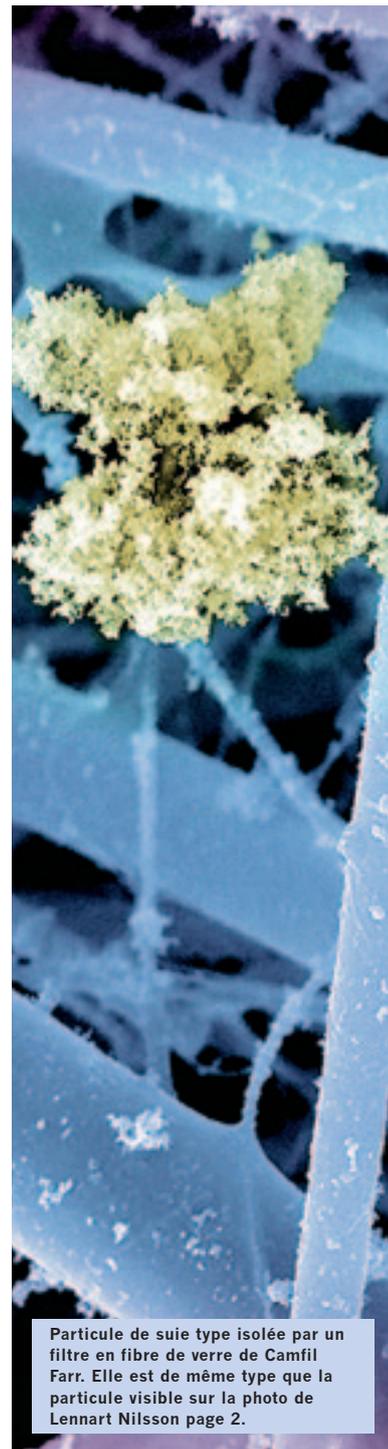
On notera que pour la plupart des villes, ce que l'on appelle "niveau normal de concentration" pour les particules se trouve dans la zone la plus élevée (mauvaise qualité), c'est-à-dire ODA 3. Pour les particules, l'Organisation Mondiale de la Santé s'est fixé pour objectif à atteindre une moyenne annuelle de PM<sub>10</sub> inférieure à 40 µg/m<sup>3</sup>. L'objectif n'est pas atteint. En d'autres termes, la plus grande partie de la population européenne passe le plus clair de son temps dans des endroits où l'air neuf doit être classé ODA 3. On peut facilement en conclure que l'utilisation d'une filtration appropriée est fondamentale au regard des préoccupations de santé publique.

La nouvelle norme classe la qualité de l'air intérieur de IDA 4 (QAI médiocre) à IDA 1 (bonne QAI). Une méthode traditionnelle

mais limitée pour déterminer la QAI consiste à étudier les niveaux de CO<sub>2</sub>. Le CO<sub>2</sub> est produit par la respiration humaine. C'est un bon indicateur de l'efficacité de la ventilation, mais pas de la qualité de l'air dans l'absolu. Une autre méthode connue pour les espaces occupés par une activité humaine consiste à spécifier le débit d'air neuf introduit par personne. Ce type de valeurs est souvent utilisé pour le dimensionnement des systèmes de ventilation. Le tableau ci-dessous donne une liste des gammes usuelles de niveau de CO<sub>2</sub> et des débits recommandés d'air neuf pour atteindre différents niveaux de qualité de l'air intérieur. On notera qu'aucune des méthodes ne prend en compte les polluants sous forme de particules ou de gaz introduits dans le bâtiment par l'air neuf.

## Classification de la qualité de l'air intérieur

Catégorie	Description	CO <sub>2</sub> niveau par rapport à l'air neuf (ppm) Intervalle type	Débit d'air neuf (m <sup>3</sup> /h/personne) Intervalle type, zone non-fumeur
IDA 1	QAI élevée	≤ 400	>54
IDA 2	QAI moyenne	400 – 600	36 – 54
IDA 3	QAI modérée	600 – 1000	22 – 36
IDA 4	QAI médiocre	> 1000	< 22



Particule de suie type isolée par un filtre en fibre de verre de Camfil Farr. Elle est de même type que la particule visible sur la photo de Lennart Nilsson page 2.

PHOTO : CAMFIL FARR

## Recommandations de l'EN 13779 pour les filtres à air

Après avoir classé en différentes catégories la qualité de l'air neuf, EN 13779 spécifie précisément la classe de filtres que requiert la qualité d'air intérieur souhaitée. Les classes de filtres sont définies selon EN 779:2002.

La norme EN 13779 est claire : si vous souhaitez une QAI correcte (IDA 1 ou IDA 2) et si vous êtes en environnement urbain, il vous faut non seulement un filtre F9 comme filtre final, mais également un filtre moléculaire (GF) pour vous protéger contre les polluants gazeux (moléculaires).

### Recommandations de l'EN 13779 pour les filtres à air

Qualité de l'air Extérieur		IAQ Qualité de l'air intérieur			
		IDA 1 (Elevée)	IDA 2 (Moyenne)	IDA 3 (Modérée)	IDA 4 (Médiocre)
Niveau de pollution ↓	ANF 1 (air pur)	F9	F8	F7	F5
	ANF 2 poussière	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
	ANF 3 (concentration élevée de molécules et de particules)	F7 + GF + F9	F7 + GF + F9	F5 + F7	F5 + F6

GF = Filtre moléculaire (filtre à charbon) ANF = Air neuf INT = Intérieur

Le tableau fait référence à l'annexe « A3. Utilisation des filtres à air » dans la Norme Européenne EN 13779:2007.

- Dans un environnement urbain, il est recommandé d'utiliser un filtre moléculaire (filtre à charbon actif). C'est également une bonne solution dans une zone de catégorie ODA 3. Le filtre moléculaire doit être associé à un filtre particulaire F8 ou F9 en aval.
- Pour des raisons d'hygiène, il est conseillé d'utiliser deux étages de filtration particulaire :
  - Minimum F5, mais de préférence F7 pour le premier étage.
  - Minimum F7, mais de préférence F9 pour le deuxième étage.
- S'il n'y a qu'un étage de filtration, le filtre doit être de classe F7 minimum.
- Pour de l'air recyclé, il faut utiliser une qualité F5 minimum pour protéger le système. Il est préférable d'utiliser la même classe de filtre que celle installée sur le flux d'air neuf principal.
- Pour protéger les systèmes d'extraction et en sortie d'air, utilisez au moins la classe F5.
- Quelle que soit la classe de filtres utilisée, l'efficacité ne doit pas descendre au-dessous des valeurs définies. Il faut toujours prendre en compte l'efficacité réelle du filtre (sans traitement ou filtre déchargé). Cette efficacité réelle (filtre déchargé) est obtenue lorsque le filtre est testé selon la Norme Européenne en cours de validité EN 779:2002 qui a remplacé l'ancienne EN 779.
- La périodicité du remplacement des filtres ne doit pas être uniquement choisie en fonction de l'optimisation économique. Les questions d'hygiène doivent également être prises en compte. Trois critères doivent être pris en considération et le remplacement doit intervenir dès que l'un de ces critères est atteint : perte de charge finale, âge de l'installation et temps réel de fonctionnement.
  - Pour les filtres du premier étage : 2000 heures de fonctionnement ou un an maximum depuis l'installation ou lorsque la perte de charge finale est atteinte.
  - Pour les filtres du deuxième ou du troisième étage : 4000 heures de fonctionnement ou 2 ans maximum depuis l'installation ou lorsque la perte de charge finale est atteinte.
  - Pour les filtres de sortie d'air ou de recyclage : 4000 heures de fonctionnement ou 2 ans maximum depuis l'installation ou lorsque la perte de charge finale est atteinte.
- Pour éviter toute croissance bactérienne, l'installation doit être conçue de manière à ce que l'humidité relative reste toujours inférieure à 90% et que l'humidité relative moyenne sur trois jours soit inférieure à 80% dans toutes les parties du système, notamment les filtres.
- La perte de charge des filtres à charbon ne doit pas varier en période de fonctionnement normal. En l'absence de définition précise dans EN 13779, Camfil Farr recommande de changer les filtres moléculaires de QAI un an après l'installation ou après 5000 heures de fonctionnement.

## Produits Camfil Farr pour la QAI

### Polluants solides (filtration des particules)

Pour un contrôle efficace des particules fines dangereuses, EN 13779 recommande l'utilisation de filtres d'efficacité F7 et F9. Camfil Farr qui compte plus de 50 ans d'expérience dans la filtration de l'air pour le confort vous recommande vivement d'utiliser pour votre système de ventilation les filtres particuliers suivants.



**Hi-Flo XLT F6, F7, F9**

Le premier étage le meilleur pour une faible perte de charge et une longue durée de vie. Les normes les plus sévères pour la propreté et l'hygiène dans les centrales de traitement de l'air. Protection maximale du second étage de filtration – pour une durée de vie maximale.



**Opakfil Green F9**

Le deuxième étage le meilleur pour éliminer plus de 95% des particules de taille supérieure à 0,4 µm ; les conduits d'air du système de distribution restent propres et ce filtre permet de réduire considérablement les coûts de maintenance. Des plus hauts niveaux d'hygiène des conduits d'air sont garantis.



**Ecopleat**

Cette nouvelle génération de filtres haute efficacité compacts est la solution de filtration idéale pour les applications où l'espace disponible est réduit. Remplacement de n'importe quel filtre compact G3 ou G4 par Ecopleat F5 à F8.

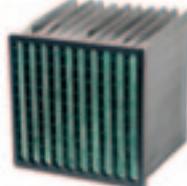
### Polluants moléculaires (filtration moléculaire)

Les polluants gazeux (moléculaires) suivants ont une importance particulière : dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), hydrocarbures aromatiques polycycliques et composés organiques volatiles (COV). La norme EN 13779 indique : « Dans un environnement urbain, il est recommandé d'utiliser un filtre moléculaire (filtre à charbon). Le filtre à charbon actif doit de préférence être associé un filtre particulaire F8 ou F9 en aval ». Conformément à cette norme, Camfil Farr recommande :



**Citycarb**

D'un format rigide compact, le Citycarb offre une filtration moléculaire efficace. Citycarb et Citysorb conviennent à toutes les nouvelles installations et servent à améliorer les installations existantes équipées de filtres de dimensions standards. Le Citycarb offre une filtration particulaire et moléculaire en un seul produit.



**City-Flo XL**

Ce produit allie une filtration particulaire et une filtration moléculaire sous forme de filtres à poches haut débit. Il convient particulièrement bien aux applications urbaines où des cadres de dimensions standards sont disponibles.



**Citysorb**

Le filtre Citysorb offre une filtration moléculaire efficace et convient aux environnements urbains avec des niveaux pollution gazeuse élevée, dans des installations où la filtration particulaire (au minimum F7 Hi-Flo ou Opakfil) est prévue séparément.

### Gigacheck – une méthode de mesure de la pollution moléculaire



Gigacheck – une technique pratique et économique pour évaluer les niveaux de pollution gazeuse (moléculaire) de l'air neuf ou de l'air intérieur. Dans un appareil spécialement conçu pour la QAI, les niveaux des composés organiques volatils, du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et de l'ozone (O<sub>3</sub>) sont déterminés simultanément.

## Les standards du groupe Camfil Farr...

...Camfil Farr est le leader mondial des solutions de filtration d'air à fort rendement énergétique avec des bureaux d'études, de R&D et des représentations locales en Amérique, Europe et dans la zone Asie-Pacifique.

Nous fournissons des produits et des services de très haute qualité afin de contribuer à rendre les activités de nos clients plus durables, plus écologiques et plus productives.

Notre vision du développement durable s'inscrit dans une perspective mondiale prenant en compte les personnes, la protection de l'environnement et les performances des entreprises.

Camfil Farr participe au programme du Pacte mondial des Nations Unies et applique le cadre de reporting de développement durable de la GRI (Global Reporting Initiative).

[www.camfilfarr.com](http://www.camfilfarr.com)

**POUR PLUS D'INFORMATIONS, ADRESSEZ-VOUS A VOTRE REPRESENTANT CAMFIL FARR LE PLUS PROCHE.  
TOUTES LES ADRESSES SONT DISPONIBLES SUR NOTRE SITE WEB.**