

DÉFINITION

La filtration, consiste à **épurer l'air atmosphérique des poussières qui y sont normalement en suspension** afin d'obtenir soit une ambiance contrôlée (hôpitaux, bureaux...), soit une protection lors de la fabrication ou de l'utilisation de certains équipements (salles d'opération, salles d'ordinateurs, laboratoires...).

La différence entre le dépoussiérage et la filtration réside dans les concentrations de poussières traitées.

- Le dépoussiérage traite les concentrations de plusieurs dizaines de milligrammes par m³/h au minimum.
- La filtration traite, en général, des concentrations normalement inférieures à 1 mg/m³/h.

TERMINOLOGIE

Nous rappelons ici quelques uns des mots utilisés, en filtration de l'air.

• PERTE DE CHARGE :

Si on veut un rapport entre ces différents éléments, on peut dire que, **pour un filtre donné, plus l'efficacité est élevée, plus la perte de charge est importante et plus la perte de charge est faible plus le pouvoir de rétention est élevé.** Dans les systèmes de traitement de l'air, tous les composants du système (batterie, volets de réglage, gaines, coudes...) sont des sources de freinage de l'écoulement de l'air.

Un filtre à air, outre le fait qu'il présente également une perte de charge, est aussi le seul composant d'un système de traitement de l'air qui présente une perte de charge variable au cours de sa durée de vie. En d'autres termes, quand un filtre est propre, sa perte de charge est ce que l'on appelle la résistance initiale. Cette résistance augmente jusqu'à ce que la perte de charge filtre colmaté, recommandée par le fabricant, soit atteinte.

Outre la variation de la perte de charge en fonction du degré de colmatage du filtre, celle-ci est d'autant plus forte que la vitesse de passage dans le filtre est élevée.

• EFFICACITÉ :

C'est l'**aptitude d'un filtre à éliminer la poussière de l'air.** Elle s'exprime en rendement, perméance ou coefficient d'épuration. Le rendement est le pourcentage des poussières arrêtées par rapport aux poussières arrivées au filtre. La perméance est le pourcentage des poussières qui ont traversé le filtre par rapport aux poussières arrivées au filtre. Le coefficient d'épuration est le pourcentage des poussières arrivant au filtre par rapport aux poussières qui en sortent. C'est le rapport inverse de la perméance qui est, en fait, très peu utilisé.

Il existe 4 types d'essais permettant de définir l'efficacité d'un filtre :

1. Tests pondéraux (efficacité en poids)
2. Tests colorimétriques
3. Tests à la tache de poussière
4. Tests dimensionnels (comptage de particules)

Il est à noter que l'efficacité de tous les filtres, sauf les filtres électrostatiques, augmente au fur et à mesure que le filtre est colmaté. C'est pourquoi les efficacités sont généralement données en efficacité moyenne. En outre, l'efficacité d'un filtre diminue dans la plupart des cas quand la vitesse augmente. Dans ce cas, en effet, l'énergie cinétique des particules est plus importante et elles ont plus de mal à être arrêtées par le milieu filtrant. Il existe toutefois une limite à ce principe. En effet, lorsque la vitesse est trop faible, l'effet de diffusion est plus important et les particules ont alors tendance à contourner les obstacles situés à l'intérieur du milieu filtrant. C'est pourquoi, pour tous filtres, il est donné une vitesse d'utilisation qui est en général une fourchette (ex. entre 1 et 2 m/s), laquelle correspond à l'efficacité maximale du filtre.

• POUVOIR DE RÉTENTION :

C'est le poids exprimé en g/m² qu'un filtre est capable de retenir avant de ré-émettre des poussières. Il correspond à la perte de charge maxi. donnée par le fabricant de filtres. D'une façon générale, le pouvoir de rétention d'un filtre diminue quand la vitesse augmente. En conclusion, les qualités d'un filtre se définissent par rapport à ces 3 éléments : perte de charge, efficacité, pouvoir de rétention.

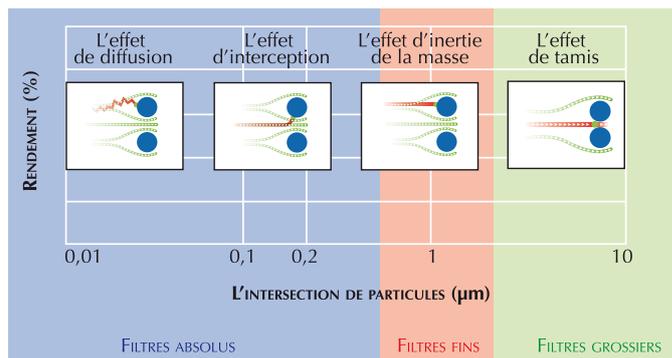
CONCENTRATION

- Air pur à la campagne : 0,04 à 0,1 mgr/m³
- Grandes villes : 0,2 mgr/m³
- Rues étroites d'une grande ville : 0,9 mgr/m³
- Zone industrielle : 0,3 à 0,8 mgr/m³
- Temps de brouillard : 2,5 mgr/m³
- Smog à Londres : jusqu'à 5 mgr/m³

Ces valeurs sont des indications qui peuvent varier d'un endroit à un autre.

TECHNIQUE DE LA FILTRATION

Différents éléments concourant à l'efficacité d'un filtre :

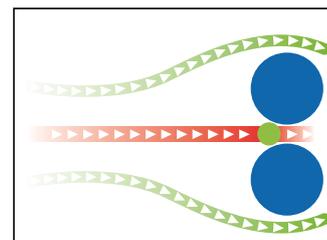


• EFFET DE TAMISAGE

Filtration qui consiste à positionner dans la veine d'air un tamis dont les mailles ont une certaine dimension.

Ex : les mailles ont une dimension de 100 µm, toutes les particules supérieures à 100 µm seront arrêtées, toutes les particules inférieures passeront.

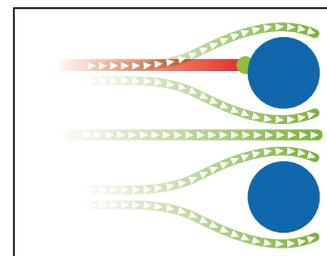
Ce système ne se rencontre pratiquement plus, car il est bien évident qu'un tel filtre a un pouvoir de rétention extrêmement faible, le tamis étant très rapidement bouché par des particules arrêtées. Cet effet de tamisage se produit toutefois dans les filtres à choc (fibre synthétique ou fibre de verre, tricot métallique...) comme un élément très secondaire de l'efficacité du filtre. Il est un peu plus important dans les papiers utilisés dans les filtres absolus.



• CHOC PAR INERTIE

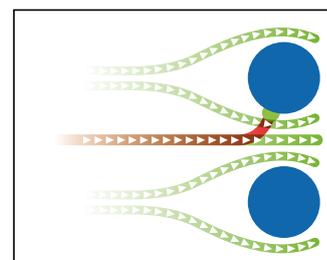
Élément concourant pour la plus grande partie à l'efficacité des filtres les plus couramment utilisés.

Le principe en est l'**absorption progressive de l'énergie cinétique des particules traversant le milieu filtrant par chocs successifs subis à l'intérieur de ce milieu.**



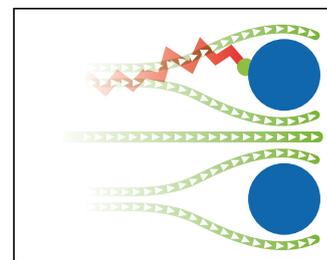
• INTERCEPTION DIRECTE

c'est le cas limite de l'élément précédent : le 1^{er} obstacle rencontré par la particule à l'intérieur du filtre permet l'absorption totale de son énergie cinétique par le filtre.



• EFFET DE DIFFUSION

Les fines particules sont soumises au mouvement brownien ; ce mouvement se produit avec une force équivalente dans toutes les directions. L'effet ainsi obtenu est celui d'un grossissement apparent des particules ; la probabilité de rencontre avec un obstacle en est ainsi augmentée.

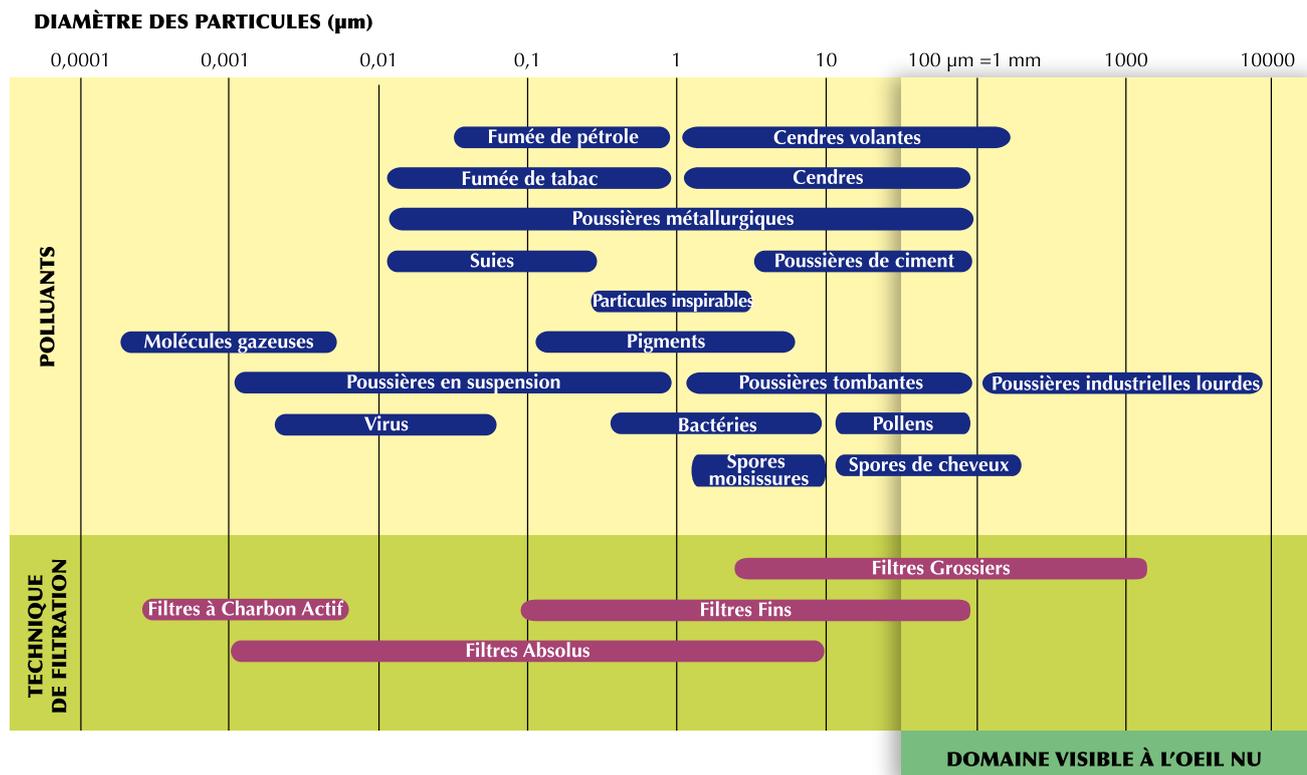


• ÉLECTRICITÉ STATIQUE

Une particule chargée électriquement est attirée par une fibre chargée en sens contraire. Dans un filtre à fibres synthétiques, cet effet concourt toujours à l'efficacité du filtre. Il ne faut toutefois pas en exagérer l'importance.

- Les fibres du filtre (bleu)
- Le débit d'air (vert)
- Particules d'Inhaleable (rouge)
- Le trajet (flèche)

DIAMÈTRE DES PARTICULES μm



MÉTHODES D'ESSAIS DES FILTRES À AIR UTILISÉES EN VENTILATION GÉNÉRALE

• ESSAI GRAVIMÉTRIQUE

Aérosol d'essai : obtenu au moyen d'un générateur par dispersion pneumatique d'un mélange de poussière de composition suivante : du silice : 72%; noir de fumée : 23% et linters de coton : 5%

La granulométrie de la poussière de silice est :

0 à 5 μm = 39 \pm 2%, 5 à 10 μm = 18 \pm 3%, 10 à 20 μm = 16 \pm 3%, 20 à 40 μm = 18 \pm 3%, 40 à 80 μm = 9 \pm 3%

Ce mélange est censé représenter la «poussière de route», la poussière végétale et la poussière en suspension au-dessus du sol. La concentration d'essai doit être de 70 mg/m³.

La poussière est pesée avant sa mise en suspension. L'augmentation de masse du filtre de prélèvement correspond à la fraction qui a traversé le filtre en essai. Le rapport de ces deux masses donne immédiatement le coefficient d'épuration en masse. Le coefficient d'épuration du filtre de prélèvement lui-même doit être supérieur à 100 par cette méthode.

• ESSAI OPACIMÉTRIQUE

Aérosol d'essai : aérosol atmosphérique capté dans des conditions qui éliminent les poussières provenant des sources de pollutions locales : sol poussiéreux, cheminées, automobiles...

Les échantillons amont et aval sont prélevés à travers deux papiers-filtres dont on compare ensuite l'opacification grâce à un photomètre. On cherche à obtenir des dépôts de densités optiques voisines, le prélèvement amont étant discontinu de façon à réduire le volume de l'échantillon le plus chargé en poussière. Le rapport des échantillons aval et amont, corrigé de la mesure photométrique, est égal au coefficient d'épuration.

• MÉTHODE PHOTOMÉTRIQUE : «flamme de sodium»

(Norme anglaise BS 3928, norme AFNOR, NF X 44-013, document Eurovent 4/4).

Aérosol d'essai : par pulvérisation d'une solution à 2 % de chlorure de sodium, on obtient, après séchage, des particules cubiques dont les dimensions se situent dans la gamme 0,02 - 2 μm . Le «diamètre» médian en masse est voisin de 0,5 μm . La concentration est de quelques milligrammes par m³.

Une flamme d'hydrogène brûle dans l'atmosphère du seul prélèvement aval. La brillance de cette flamme, proportionnelle à la concentration du prélèvement en chlorure de sodium, est mesurée par un photo-multiplicateur, les résultats sont indiqués par un galvanomètre gradué en efficacité.

On opère par dilutions successives de l'aérosol initial avec de l'air filtré en proportions déterminées. Ces proportions correspondent à différentes efficacités de filtres, pour lesquels on repère les indications du galvanomètre. On accroît la gamme de mesure du photomètre au moyen de filtres optiques atténuateurs.

La concentration minimale décelable est de l'ordre de 0,01 μm^3 , ce qui correspond à une efficacité maximale contrôlable de l'ordre de 106.

• MÉTHODE À LA FLUORESCÉINE : (AFNOR NF X 44-011).

Cette méthode a été mise au point par le Commissariat à l'Énergie Atomique.

Aérosol d'essai : l'aérosol d'essai est constitué de fluorescence soluble ou uranine qui est le sel sodé (C²⁰ H¹⁰ O⁵ Na²) de la fluorescéine. On obtient un aérosol d'uranine par pulvérisation d'une solution à 1% et séchage par dilution avec de l'air sec. Les particules solides sont sphériques, leur dispositif séparateur efficace réduit à moins de 1% en nombre la proportion de particules de diamètre supérieur à 0,3 μm . À la sortie du générateur, la concentration est de 2 mg/m³.

On prélève l'aérosol sur des filtres plans. On lave ces filtres à l'eau distillée et on dose les solutions ainsi obtenues au moyen d'un fluorimètre.

• MÉTHODE AU DIOCTYL PHTALATE

Aérosol d'essai : le procédé de génération est le suivant : dans un 1^{er} circuit à faible débit, on sature un courant d'air chaud de vapeur de dioctyl phtalate (DOP). Un 2^e circuit fournit de l'air filtré et desséché à la T °C ambiante. Le mélange des 2 courants provoque la condensation de la vapeur de dioctyl phtalate sur les noyaux de condensation naturellement présents. Sous réserve que les conditions de stabilité thermique nécessaires soient respectées, l'aérosol liquide obtenu est pratiquement mono dispersé. La dimension des particules, qui dépend des T °C et du rapport des débits, est fixée à 0,3 μm en diamètre. On la contrôle au moyen d'un polariscope.

Procédé de mesure : la mesure des concentrations s'effectue au moyen d'un photomètre à aérosol du type David Sinclair. Pour un aérosol de nature et de spectre granulométrique donnés, l'indication de l'appareil est proportionnelle à la concentration.

Classification des SALLES PROPRES

CLASSIFICATION DE LA PROPRETÉ PARTICULAIRE DE L'AIR

Concentrations maximales admissibles en nombre de particules par m³ d'air de taille égale ou supérieure à celle-ci dessous.

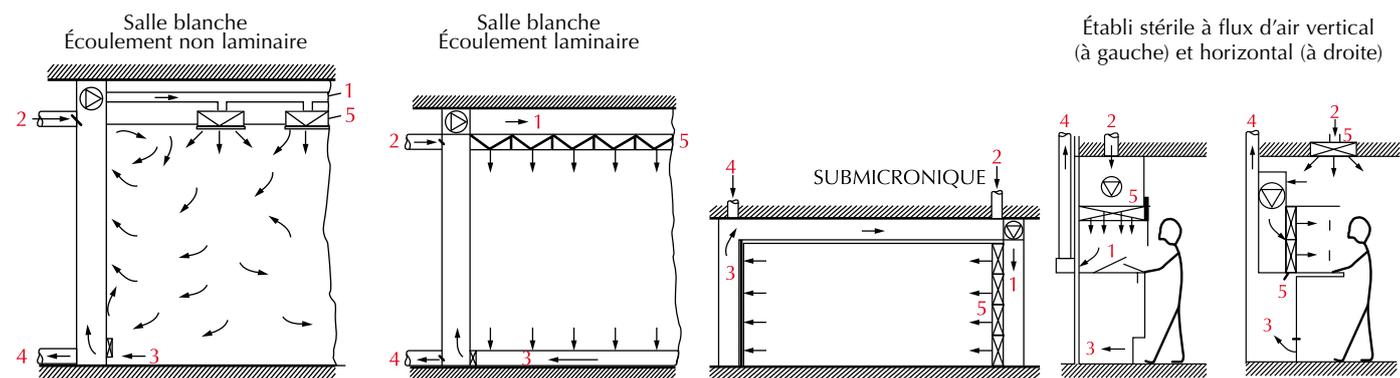
Norme ISO 14644	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Norme FS 209	-	100 000	10 000	1 000	100	10	1	-	-
Nb particules / m ³	5 μ	293 000	29 300	2 930	293	29	Non admis		
	1 μ	8 320 000	832 000	83 200	8 320	832	83	8	Non admis
	0,5 μ	35 200 000	3 520 000	352 000	35 200	3 520	352	35	4
	0,3 μ	-	-	-	102 000	10 200	1 020	102	10
	0,2 μ	Non compté			237 000	23 700	2 370	237	24
	0,1 μ	-	-	-	1 000 000	100 000	10 000	1 000	100
Nb particules / pieds ³	5 μ	7 000	700	70	1	-	-	-	-
	1 μ	236 360	23 636	2 363	236	23	2	-	-
	0,5 μ	1 000 000	100 000	10 000	1 000	100	10	1	-
	0,3 μ	-	-	-	-	300	30	3	-
	0,2 μ	Non compté			750	75	7,5	-	
	0,1 μ	-	-	-	-	NC	350	35	-
Type de flux d'air	Non laminaire				Laminaire				
Taux de renouvellement d'air horaire	-	20 - 25	40 - 60	130 - 300	360 - 500	500 - 600	> 500	> 500	> 500
Vitesse du flux m/s	-	-	-	0,1 - 0,25	0,3 - 0,45	0,45 - 0,5	0,45 - 0,5	0,45 - 0,5	0,45 - 0,5
Surface de filtration	-	5 - 10 %	15 - 20 %	30 - 50 %	> 80 %	> 90 %	> 90 %	> 90 %	> 90 %
Préfiltre 1	G3	G3	G3	G4	G4	G4	G4	G4	G4
Préfiltre 2	F7	F7	F7	F7	F9	F9	F9	F9	F9
Filtre	HEPA				ULPA				
Surpression Pa	-	> 5	> 10	> 10	> 12	> 15	> 15	-	-
Surface de travail par personne m ²	-	5	10	20	30	60	100	-	-

- **Classe 1** : fabrication de circuits intégrés à géométrie submicronique.
- **Classe 10** : fabrication de semi-conducteurs à large échelle intégrée (VLSI) de taille inférieure à 2 microns.
- **Classe 100** : fabrication stérile, fabrication d'injectables. Fabrication d'implants ou de prothèses chirurgicaux. Fabrication de circuits intégrés. Protection de malades immunodéficients (après une greffe de moelle, par exemple).
- **Classe 1 000** : fabrication d'équipements optiques de haute précision. Assemblage et test de gyroscopes de précision. Assemblage de supports miniaturés.
- **Classe 10 000** : assemblage d'équipements pneumatiques et hydrauliques de précision, vannes de régulation, horlogerie de précision, mécanismes de précision (roulement).
- **Classe 100 000** : fabrication optique générale, assemblage de composants électroniques, hydrauliques et pneumatiques.

CLASSEMENT PHARMACEUTIQUE

Classe de propreté	Hors activité	Activité
A	ISO 5 laminaire	ISO 5
B	ISO 5	ISO 7
C	ISO 7	ISO 8
D	ISO 8	-

ENCEINTES À EMPOUSSÈREMENT CONTRÔLÉ



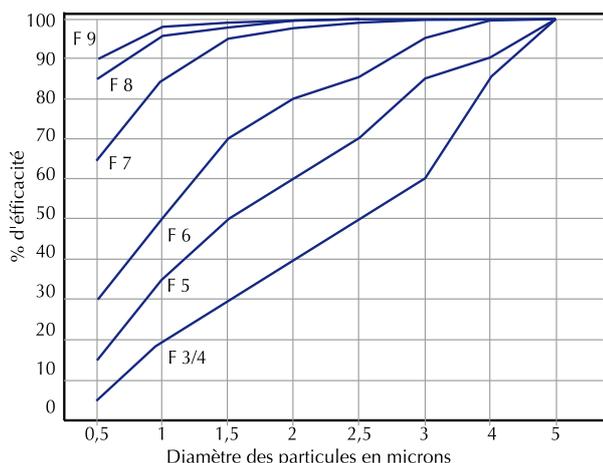
1. Air pulsé - 2. Air extérieur - 3. Air extrait - 4. Air expulsé - 5. Filtre HEPA

Guide de sélection des **FILTRES À AIR**

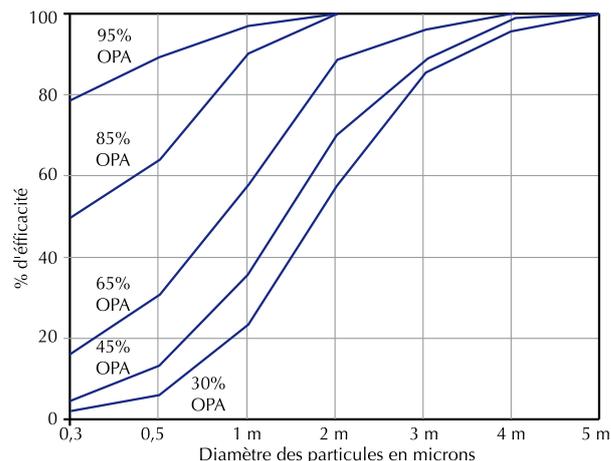
ÉQUIVALENCE DES NORMES INTERNATIONALES DE CLASSIFICATION

Nb de particules O 0,5µm/m ³ (environ)	Us Fed. Std 209 E 1992	EN ISO 14644-1 1996	France AFNOR NF X 44.101 1981	Union Euro.Industrie Pharma Guide BPF 1989	Nb de particules O 0,1µm/m ³ (environ)
-	-	ISO 1	-	-	10
1	-	-	-	-	35
4	-	ISO 2	-	-	100
10	M 1	-	-	-	350
35	M 1,5	1	ISO 3	-	1 000
100	M 2	-	-	-	3 500
353	M 2,5	10	ISO 4	-	10 000
1 000	M3	-	-	-	35 000
3 530	M 3,5	100	ISO 5	4 000	A et B
10 000	M 4	-	-	-	350 000
35 300	M 4,5	1 000	ISO 6	-	1 000 000
100 000	M 5	-	-	-	-
353 000	M 5,5	10 000	ISO 7	400 000	C
1 000 000	M6	-	-	-	-
3 530 000	M 6,5	100 000	ISO 8	4 000 000	D
10 000 000	M 7	-	-	-	-

EFFICACITÉ SUR LA GRANULOMÉTRIE EN FONCTION DES CLASSIFICATIONS

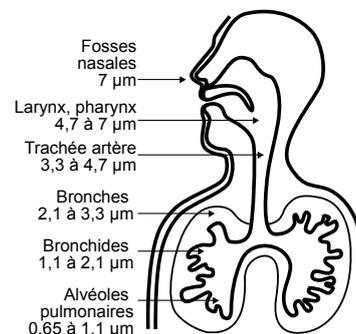


EFFICACITÉ SUR LA GRANULOMÉTRIE EN FONCTION DES TESTS OPACIMÉTRIQUES



GRANULOMÉTRIES DE PARTICULES RETENUES PAR LES DIFFÉRENTS ÉTAGES DU SYSTÈME RESPIRATOIRE HUMAIN

		Eurovent		ASHRAE		DOP	MPPS	
		Classe E	gravimétrique	opacimétrique	E 0,3 µm	E 0,12 µm		
Gravimétrique	Préfiltres moyenne efficacité G	G1	EU 1	65%				Tricot métallique
		G2	EU 2	56 à 80 %	20 %			Ventilo-convecteurs cousus
		G3	EU 3	80 à 90%	25 à 35 %			Plissé carton, plan rechargeable, déroulement auto., médias et poches synthétique
		G4	EU 4	90 à 95 %	35 à 40 %			Cellule plan jetable, plan rechargeable, plissé carton, médias et poches synthétiques
Opacimétrique	Filtres finisseurs h, efficacité F	F5	EU 5	96 à 98 %	40 à 60 %			Médias et poches synthétiques
		F6	EU 6		65 %			Poches synthétiques, multididres
		F7	EU 7		85 %			Plissé carton, poches synthétiques, multididres, panneaux filtrants plissés
		F8	EU 8		90 à 95 %			Plissé carton, poches synthétiques, multididres
		F9	EU 9		95 %			
NaCl	Filtres absolus très haute efficacité H et U	H10	EU 10			95 %	85 %	Éléments dièdres absolus, multididres absolus
		H11	EU 11			99,9 %	95 %	Cellules filtres absolus, multididres absolus, panneaux filtrants plissés
		H12	EU 12			99,97 %	99,5 %	
		H13	EU 13			99,998 %	99,95 %	Cellules filtres absolus, multididres filtrants plissés, panneaux filtrants plissés, cartouches cylindriques
		H14	EU 14			99,999 %	99,995 %	Cellules filtres absolus, panneaux filtrants plissés
URANINE	Filtres absolus très haute efficacité H et U	U15					99,9995 %	Cellules filtres absolus, panneaux filtrants plissés
		U16					99,99995 %	Panneaux filtrants plissés
		U17					99,999995 %	Panneaux filtrants



Nouvelle **NORME ISO 16890**

La norme ISO 16890 est la nouvelle norme mondiale pour les essais et la classification des filtres à air et remplace la norme EN779:2012 existante. Cette nouvelle norme représente un tournant majeur dans l'évaluation de l'efficacité des filtres. Elle concerne les tests et la méthode de classification des filtres à air utilisés dans les systèmes de ventilation générale.

La nouvelle norme de test ISO 16890 pour les filtres à air est entrée en fonction en fin d'année 2016.

POURQUOI UNE NOUVELLE NORME DE FILTRATION ?

Suite aux recommandations de l'OMS concernant la pollution de l'air, il fallait mettre en place une norme permettant de mieux informer les personnes de leur protection contre les particules fines et ainsi sur leur qualité d'air intérieure.

La nouvelle norme ISO 16890 met l'accent sur l'efficacité de filtration sur différentes tailles des particules fines (PM1/PM2,5/PM10). Il s'agit donc d'une norme bien plus concrète sur le sujet que la théorique EN779: 2012 qui utilisait des particules de 0.4 micron pour donner l'efficacité des filtres du M5 au F9.

QU'Y A-T-IL DE DIFFÉRENT ?

Avec la nouvelle norme de filtres ISO 16890, les efficacités de filtration seront déterminées en fonction des différentes tailles de particules fines PM1, PM2,5 et PM10, qui sont également utilisées comme paramètres d'évaluation par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) et par d'autres autorités. Ainsi les personnes sauront exactement leur protection. Pour rappel au plus une particule est fine au plus elle est dangereuse. Au plus un filtre sera efficace contre les PM1 au plus la qualité d'air intérieure sera optimale.

Concernant les médias synthétiques leur efficacité sera donnée avec un média déchargé en électricité statique. La méthode de déchargement sera beaucoup plus stricte que ce que préconisait la EN779/2012. De ce fait, l'utilisateur connaîtra l'efficacité réelle de ce type de média.

ISO 16890 – LA NOUVELLE CLASSIFICATION DE GROUPE

La nouvelle norme ISO 16890 divise les filtres à air en quatre groupes. La norme exige qu'un filtre doit avoir une efficacité minimum de 50% suivant la taille de particule visée. Par exemple, si un filtre retient plus de 50% de particules PM1, il sera classé en tant que filtre ISO ePM1. Son efficacité est ensuite rapportée, regroupée par incrément de 5%. En plus des particules fines, la nouvelle norme ISO évalue également les filtres à poussières grossières tels qu'ISO grossiers: c'est-à-dire des filtres qui retiennent moins de 50% PM10.

QU'EST-CE QUE SIGNIFIE PM1 ?

PM1 correspond à toutes les particules fines dont la taille est inférieure à 1 micron (un millième de millimètre), par exemple :

- 1 μ (micron) = 0,001 mm
- 2.5 μ = 0,0025 mm
- 10 μ = 0,01 mm

QU'EST-CE QUE LES PARTICULES FINES ?

Nous passons 70% de notre temps à l'intérieur des bâtiments et notre air intérieur vient de l'extérieur. Il est nécessaire d'intégrer des filtres sur l'air neuf afin d'avoir un air propre.

Plus les particules sont fines plus elles sont dangereuses pour notre santé : 75% des particules fines dans l'air dépendent de la pollution.

La différence d'efficacité entre les filtres traditionnels et les filtres fibre de verre est très importante :

- Filtres fibre de verre : 80 %
- Filtres standards synthétiques : 35%

Il est donc essentiel de bien choisir le bon filtre.

CLASSIFICATION DES GROUPES SELON LA NORME ISO 16890

ISO ePM1	ePM1 min \geq 50% (virus, nanoparticules, gaz d'échappement)
ISO ePM2,5	ePM2,5 min \geq 50% (bactéries, champignons et spores de moisissures, pollen, poussières de toner)
ISO ePM10	ePM10 min \geq 50% (pollen, poussières du désert)
ISO grossier	ePM10 min \leq 50% (sables, cheveux)

Avec l'introduction de la nouvelle norme ISO 16890, les conditions actuelles d'exploitation seront plus efficacement prises en compte. Au lieu de ne considérer que la taille des particules de 0,4 microns, comme précédemment avec la norme EN779:2012, une gamme plus large de particules allant de 0,3 microns à 10 microns sera utilisée pour déterminer les différentes efficacités d'un filtre sur les classes PM10, PM2,5 et PM1 (ISO16890). Pour qu'un filtre à air soit classé en PM1 ou toute autre taille PM, il devra démontrer un rendement minimum de 50% et il sera enregistré progressivement jusqu'aux 5% les plus proches- un filtre fonctionnant à 66% à particules PM1 sera donc évalué en ePM1 65%.

Pour les filtres grossiers, la nouvelle norme comprendra les filtres qui retiennent moins de 50% des particules dans la gamme PM10 – celles-ci seront connues sous le nom «ISO grossier» et décriront leur performance PM10 comme "PM grossière 45%".

COMPARAISON DES CLASSES EN779 ET ISO 16890

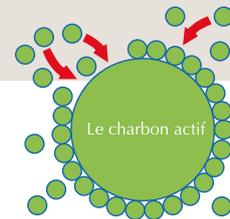
Une «traduction» simple des classes EN779:2012 en ISO 16890 n'est pas suffisante en raison des méthodes de mesure et d'évaluation très différentes. A l'heure actuelle, il n'y a pas de tableau standard de comparaison disponible. À titre indicatif, nous proposons le tableau de traduction suivant:

Classe	ISO ePM1	ISO ePM2,5	ISO ePM10	ISO Grossier
G3	-	-	-	> 80
G4	-	-	-	> 90 %
M5	-	-	> 50 %	-
M6	-	50 - 65 %	> 60 %	-
F7	50 -65 %	65 - 80 %	> 85 %	-
F8	65 -80 %	> 80 %	> 90 %	-
F9	>80 %	> 95 %	> 95 %	-

LES AVANTAGES DE L'ISO 1689

La nouvelle norme offre plusieurs améliorations par rapport à la norme EN779:2012

- Une norme internationale globale
- Une connaissance précise des utilisateurs sur leur protection contre les particules fines
- La norme ISO 16890 utilise des tailles de particules comprises entre 0,3 microns et 10 microns pour définir les efficacités, comparé à l'EN779:2012 qui utilise une taille de 0,4 microns.
- Les efficacités sur les différentes tailles de particules (PM1, PM2,5, Pm10) seront mesurées sur les filtres chargés et déchargés en électricité statique. La méthode, devenue plus stricte, apportera une évaluation plus précise de l'efficacité des médias synthétiques.
- Les filtres pourront être choisis en fonction de la qualité d'air voulue par le client



DÉSODORISATION absorption des vapeurs toxiques

Le charbon actif est préparé à partir de charbon de houille, de charbon de bois ou de noix de coco.

Les traitements d'activation thermiques ou chimiques auxquels il est soumis lui confèrent une surface spécifique extraordinairement élevée de l'ordre de 1000 à 1700 m²/g. Les pores du charbon actif ont des diamètres de l'ordre du millimicron, c'est-à-dire du même ordre de grandeur que les molécules.

Le charbon actif ne masque pas les odeurs mais les absorbe. Il fixe les molécules qui viennent à son contact sur la face interne de ses pores, ce phénomène d'absorption résultant des forces d'attraction moléculaires ou forces de Van der Waals.

Par «odeur», nous entendons tous les gaz contaminants, irritants ou nocifs véhiculés par l'air sous forme de vapeurs. Une odeur est un composé chimique à l'état de vapeur qui excite l'odorat. Selon la vapeur considérée, la concentration nécessaire pour donner la sensation d'odeur est ± grande.

Cette concentration minimale perceptible par l'odorat est appelée «seuil». Il faut environ 10 fois cette concentration pour donner une sensation nette d'odeur et encore 10 fois plus pour que la sensation soit forte. On peut avoir une idée du pouvoir absorbant d'un charbon actif à l'égard des vapeurs ou gaz industriels (*tableau*) dans laquelle chaque produit est affecté d'un indice arbitraire correspondant à :

- **a** : correspond à une adsorption très basse dans les conditions ordinaires
- **b** : affecté à des substances peu absorbées et au sujet desquelles les conditions de fonctionnement doivent être étudiées
- **c** : attribué aux cas d'adsorption moyenne. Dans ces cas les installations industrielles conduisent couramment à d'excellents résultats
- **d** : correspond à l'adsorption la plus élevée, de l'ordre du tiers ou plus du poids du charbon à saturation

Ce classement n'a qu'une valeur indicative reposant sur des moyennes, la capacité des charbons variant avec la concentration du produit dans l'air, l'humidité, la température et la vitesse de passage.

Capacité d'absorption d'un charbon actif à l'égard de quelques gaz et vapeurs

b Acétaldéhyde	d Alcool propylique	d Cyclohexane	c Formiate d'éthyle	d Naphtalène
d Acétate d'amyle	d Aldéhyde propionique	d Cyclohexanol	c Formiate de méthyle	d Nicotine
d Acétate de butyle	c Amines	d Cyclohexanone	c Fréon	d Nitrobenzène
d Acétate de cellosolve	d Ammoniac	d Cyclohexène	b Gaz sulfureux	d Nitroéthane
d Acétate d'éthyle	d Anhydride acétique	d Décane	c Gaz toxiques	d Nitrométhane
d Acétate d'isopropyle	d Anhydride sulfurique	d Dibromoéthane	d Heptane	d Nitropropane
c Acétate de méthyle	d Aniline	d Dichlorobenzène	d Heptylène	d Nitrotoluène
d Acétate de méthylcellosolve	d Benzène	c Dichlorodifluorométhane	c Hexane	d Nonane
d Acétate de propyle	d Bioxyde d'azote	d Dichloréthane	c Hexène	d Octane
c Acétone	d Brome	d Dichloréthylène	c Hexyne	c Oxyde d'éthylène
a Acétylène	c Bromure d'éthyle	d Dichloréthyléther	a Hydrogène	d Oxyde de mésityle
d Acide acétique	c Bromure de méthyle	c Dichloromonofluorométhane	b Hydrogène sélénié	d Ozone
d Acide acrylique	c Butadiène	d Dichloronitroéthane	c Hydrogène sulfuré	c Pentane
b Acide bromhydrique	b Butane	d Dichloropropane	d Indole	d Pentanone
d Acide butyrique	b Butène	c Dichlorotetrafluoréthane	d Iode	c Pentène
a Acide carbonique	d Butylcellosolve	c Diéthylamine	d Iodoforme	c Pentyne
b Acide chlorhydrique	b Butyne	c Diéthylcétone	c Isoprène	d Perchlororoéthylène
c Acide cyanhydrique	d Camphre	d Diméthylsulfate	d Kérosène	d Phénol
b Acide fluorhydrique	d Cellosolve	d Dioxane	d Menthol	c Phosgène
c Acide formique	c Chlore	d Dipropylcétone	d Mercaptans	b Propane
c Acide iodhydrique	d Chlorobenzène	c Essence	a Méthane	b Propène
d Acide lactique	d Chlorobutadiène	d Ether amylique	d Méthylbutylcétone	d Propylmercaptan
c Acide nitrique	d Chloroforme	d Ether butylique	d Méthylcellosolve	d Silicate d'éthyle
d Acide propionique	d Chloropirine	c Ether étylique	d Méthylchloroforme	c Solvants divers
d Acide sulfurique	d Chlorure de butyle	c Ether isopropylique	d Méthyléthylcétone	c Sulfure de carbone
c Acroléine	c Chlorure d'éthyle	d Ether propylique	d Méthylisobutylcétone	d Styrène monomère
d Acrylate d'éthyle	c Chlorure de méthyle	c Ether méthylique	d Méthylcyclohexane	d Térébenthine
d Acrylate de méthyle	d Chlorure de méthylène	d Ether propylique	d Méthylcyclohexanol	d Tétrachloréthane
d Acrylonitrile	d Chlorure de propyle	c Ethylamine	d Méthylcyclohexanone	d Tétrachloréthylène
d Alcool amylique	c Chlorure de vinyle	d Ethylmercaptopan	c Méthylal	d Tétrachlorure de carbone
d Alcool butylique	d Composés sulfurés	a Ethylène	d Monochlorhydrine du glycol	d Toluène
d Alcool éthylique	d Crésol	d Ethylmercaptopan	d Monochlorobenzène	d Toluidine
d Alcool isopropylique	d Créosote	c Fluorotrichlorométhane	c Monofluorotrichlorométhane	d Trichloréthylène
c Alcool méthylique	d Crotonaldéhyde	b Formaldéhyde		d Xylène

PRINCIPAUX COMPOSANTS DES ODEURS ET LEUR ABSORPTION PAR LE CHARBON ACTIF

Odeur	Composants	Absorption par le charbon actif
Respiration	Aldéhyde butyrique	bonne
Odeur animale	Acides caprylique	bonne
Sueur	Acides valérique	bonne
Excreta	Indole, Skatole	bonne
Combustion de corps gras	Acroléine	assez bonne

Odeur	Composants	Absorption par le charbon actif
Viande avariée	Putrescine Ammoniac	bonne
Fumée de tabac	Ethylamine	bonne
égouts	Nicotine, Pyridine	bonne
Ail Oignon	Pyridine	bonne
	Méthyl/Ethyl mercaptan	bonne