

L'avant première de l'actu ASPEC

Maîtrise de la contamination et des salles propres

CONTENU TECHNIQUE

Traitement et distribution de l'air en salle propre : principales fonctions

Les principales fonctions spécifiques du traitement et de la distribution d'air en salles propres sont d'assurer la filtration particulaire, les gradients de pression, la qualité et la quantité d'air apportée ainsi que la diffusion aéraulique en salles propres. La plupart des systèmes de traitement d'air sont à air recyclé ; pour des raisons liées aux process, on rencontre également des installations tout air neuf, plus énergivores.

LA FILTRATION PARTICULAIRE

La filtration de l'air a pour objectif de :

- préserver la salle propre de contaminants extérieurs apportés par l'air neuf
- éliminer les sources de contaminants générés à l'intérieur d'une salle propre (personnel, process, matières, matériels et équipements) et reprises dans l'air recyclé.

Si besoin, dans le cas de process contaminants,

- piéger les aérosols polluants rejetés dans l'air extérieur dans le cas de process chimiques, pharmaceutiques, ou encore d'activités en laboratoires de sécurité microbiologique ou en animaleries (caissons sécuritifs type « Bag-in / Bag-Out »). En général, au minimum trois rangs de filtration sont rencontrés dans les installations « salles propres » :

> **Le premier étage de filtration** vise à protéger les composants de la centrale (ventilateurs, batteries chaudes, batteries froides...), à assurer une pré-filtration des particules grossières et aussi d'une partie des particules fines ;

> **Le second étage** a pour objectif de garantir la propreté du réseau de diffusion d'air et de préserver les filtres terminaux ;

> **Le troisième étage équipé de filtres « terminaux »**, avant l'introduction d'air en salle propre, est une caractéristique spécifique du traitement d'air en salle propre afin d'assurer au plus près du process la classe de propreté particulaire visée.

Les deux premiers étages de filtration appartiennent aux filtres de ventilation générale. Une mesure de la qualité d'air (à l'emplacement de la prise d'air neuf) ainsi que la consultation des relevés de qualité d'air (disponibles sur les sites d'observation en continu, exemple : réseaux de surveillance de la pollution atmosphérique) aident à la définition des filtres adaptés à l'environnement extérieur. Les filtres terminaux relèvent du classement de filtres EPA, HEPA et ULPA.

1. FILTRES À AIR DE VENTILATION GÉNÉRALE

La norme NF EN ISO 16890 remplace, depuis juin 2018, la norme NF EN 779 et lie la performance du filtre à la pollution de l'air extérieur. Celle-ci est habituellement caractérisée par les fractions massiques de particules en suspension (PM) : PM1 ($\leq 1 \mu\text{m}$), PM2,5 ($\leq 2,5 \mu\text{m}$) et PM10 ($\leq 10 \mu\text{m}$). La partie 1 de cette norme classe les filtres selon leurs performances d'efficacité en 4 groupes d'efficacité croissantes :

> **Filtres grossiers (coarse)** : l'efficacité gravimétrique initiale est exprimée en % de masse de poussière d'essai arrêtée.

> **Filtres ePM10, ePM2,5 et ePM1** : l'efficacité d'élimination des particules par un filtre est exprimée en % par rapport à l'élimination de chaque fraction PM1, PM2,5 ou PM10.

Chaque fabricant marque ses filtres avec une étiquette sur laquelle figure le groupe auquel il appartient suivi de la valeur de l'efficacité moyenne comprise entre 50 % et 95 %, par incrément de 5 % (ex : ePM1 55 % - ePM2,5 65 % - ePM10 70 %). Le classement ancien selon EN 779 étant encore ancré dans les esprits, voici un guide de correspondance pratique entre les deux normes.

Correspondance entre les normes EN 779 (abrogée) et ISO 16890-1 – Eurovent (comparatif sur 91 filtres certifiés).

| EN 779 | ISO 16890 | | |
|--------|------------------|--------------------|-------------------|
| | 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% - 90% | 90% - 100% |
| F9 | 80% - 90% | 85% - 95% | 90% - 100% |

Pour un niveau de protection approprié et pour exemple de chaîne de filtration

- Selon l'ancienne norme EN 779 : en entrée de CTA, F7 – en sortie de CTA, F9

- Selon la norme ISO 16890-1 : en entrée de CTA, ePM1 ≥ 50 % - en sortie de CTA, ePM1 ≥ 80 %

2. FILTRES À AIR DE TRÈS HAUTE EFFICACITÉ

Ces filtres sont toujours mis en œuvre en aval d'un ou de plusieurs étages de filtration préalables afin de retarder leur colmatage et d'optimiser ainsi leur durée de vie. Les filtres de Très Haute Efficacité (appelés couramment « filtres absolus ») sont classés selon la norme européenne NF EN 1822-1 en 3 groupes :

> Groupe E : Filtres EPA (*Efficient Particulate Air filter* = filtres à haute efficacité)

> Groupe H : Filtres HEPA (*High Efficiency Particulate Air filter* = filtre à très haute efficacité)

> Groupe U : Filtres ULPA (*Ultra Low Penetration Air filter* = filtre à très faible pénétration)

En salle propre, ces filtres ont pour fonction :

- de filtrer l'air destiné à l'alimentation en air propre de la salle propre,

- d'assurer la protection du réseau de recirculation de l'air d'une contamination générée à l'intérieur de la salle (risque de contamination croisée entre des locaux utilisant un réseau commun),

- la protection de l'environnement d'une contamination générée à l'intérieur de la salle.

La classe d'un filtre de très haute efficacité (HEPA, ULPA) se définit à partir de la mesure de l'efficacité locale et de l'efficacité globale du filtre vis-à-vis d'un aérosol test (DEHS, huile de paraffine...) dont le diamètre correspond à celui de la particule la plus pénétrante (MPPS : *Most Penetrating Particle Size*) à travers le filtre. La dimension de la MPPS se situe entre 0,1 et 0,2 µm pour la plupart des panneaux-filtres de très haute efficacité du marché, au débit nominal d'utilisation de ces filtres. Les efficacités sont ainsi exprimées en fonction de la "MPPS" et non associées de manière explicite à une dimension de particule précise (tableau ci-dessous).

Classes des filtres EPA, HEPA et ULPA selon NF EN 1822-1

| | GROUPE DE FILTRE | DÉNOMINATION | CLASSE DE FILTRE | VALEUR GLOBALE À LA MPPS ^{a)} | | VALEUR LOCALE À LA MPPS | |
|------------------|------------------|--|------------------|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | | EFFICACITÉ ^{b)} | PÉNÉTRATION ^{d)} | EFFICACITÉ ^{c)} | PÉNÉTRATION ^{d)} |
| E P A | E | Filtre à air à haute efficacité | E10 | ≥ 85 % | ≤ 15 % | l (e) | l (e) |
| | | | E11 | ≥ 95 % | ≤ 5 % | l (e) | l (e) |
| | | | E12 | ≥ 99,5 % | ≤ 0,5 % | l (e) | l (e) |
| H E P A | H | Filtre à air à très haute efficacité | H13 | ≥ 99,95 % | ≤ 0,05 % | ≥ 99,75 % | ≤ 0,25 % |
| | | | H14 | ≥ 99,995 % | ≤ 0,005 % | ≥ 99,975 % | ≤ 0,025 % |
| U L P A | U | Filtre à air à très faible pénétration | U15 | ≥ 99,999 5 % | ≤ 0,000 5 % | ≥ 99,997 5 % | ≤ 0,002 5 % |
| | | | U16 | ≥ 99,999 95 % | ≤ 0,000 05 % | ≥ 99,999 75 % | ≤ 0,000 25 % |
| | | | U17 | ≥ 99,999 995 % | ≤ 0,000 005 % | ≥ 99,999 9 % | ≤ 0,000 1 % |

a) MPPS (*Most Penetrating Particle Size*) : Dimension de la particule pour laquelle le minimum d'efficacité spectrale se produit

b) Efficacité globale : efficacité moyennée sur l'ensemble de la surface frontale de passage d'un élément filtrant, dans des conditions données de fonctionnement du filtre (correspond au rendement R du filtre)

c) Efficacité locale : efficacité en un point spécifique de l'élément filtrant, dans des conditions données de fonctionnement du filtre

d) Pénétration (P) : rapport de la concentration en particules émergentes sur la concentration en particules incidentes ($P = 1 - R$)

e) Des valeurs de pénétration locale inférieures à celles indiquées dans le tableau peuvent être convenues entre l'acheteur et le fournisseur.

Conformément à la norme NF EN 1822, les filtres de très haute efficacité disposent d'une marque d'identification individuelle mentionnant notamment le nom, la marque, le numéro de série et le type du filtre, la référence à la norme NF EN 1822, la classe du filtre et le débit volume d'air nominal correspondant au classement du filtre.

Les critères de choix d'un filtre EPA, HEPA et ULPA sont :

- L'efficacité globale et locale (à partir de H13 et plus performant) du filtre
- La perte de charge du filtre à l'état neuf, déterminée lors du test de classification du filtre (à partir de H13),
- La qualité des matériaux constitutifs du filtre au regard de critères tels que l'homogénéité du plissage du média filtrant, son classement au feu, la nature et la finition du cadre et du joint d'étanchéité du filtre.

Note : un classement International suivant l'ISO 29463 existe également pour la nomenclature des filtres (ISO 35H, ISO 55H). Mais ce classement international est peu employé en France.



EVENEMENT

CONTAMINEXPO - CONTAMINEXPERT

12 au 14 octobre 2021

Hall 2.2 - Paris Porte de Versailles

ContaminExpo et son congrès ContaminExpert approchent à grands pas ! Vous n'êtes pas encore inscrit au congrès ? Consultez le **programme** et inscrivez-vous dès maintenant. Découvrez les **temps forts** de l'événement et ses animations : remise des prix, salles propres grandeurs nature...

Toutes les informations :

www.contaminexpo.fr

FORMATION

Toutes les formations jusqu'à fin 2021

Eaux de process : 26 au 28 octobre

Biocontamination : 08 au 10 novembre

Maîtrise du risque aéroporté au bloc opératoire : 17 et 18 novembre

Postes de sécurités microbiologiques et sorbones : 23 et 24 novembre

Programmes et inscriptions aux formations sur www.aspec.fr

PUBLICATION

Guides et ouvrages techniques

Sortie du Cahier Technique 2021/2022

Comme chaque année, le cahier technique a été mis à jour pour aboutir à une **édition 2021/2022** contenant les dernières normes et réglementations à connaître sur les salles propres et environnements maîtrisés.

Cette nouvelle édition sera à disposition des adhérents sur le **stand Aspec à ContaminExpo**.

OBSERVATOIRE NATIONAL DES SALLES PROPRES

L'Observatoire National des salles propres est un projet qui s'inscrit dans la mission de l'Aspec, en tant qu'organisme de référence de la maîtrise de la contamination. Les **dernières tendances et chiffres clé du secteur** seront divulgués par un bureau d'étude spécialisé lors d'une intervention dédiée à **ContaminExpo**, le **13 octobre à 11h45**. En tant qu'adhérent, vous aurez un accès privilégié à des données supplémentaires sur votre espace adhérent, et ce, à tout moment et de façon illimitée. **Rendez-vous le 13 octobre à ContaminExpo en salle de congrès !**

Je m'inscris à ContaminExpo



“

Stéphane ORTU, a été nommé lors de la dernière Assemblée Générale, et assure la fonction de Délégué Général à l'Aspec.

Vos contacts Aspec

Direction

Stéphane ORTU

Adhésion & événement

Emilie OBERTI

Formation

Manon PADOVANI

Contenu technique

Sylvie VANDRIESSCHE

Communication

Kateline CHEMINARD

Comptabilité

Déborah COHEN

www.aspec.fr

