

ACTU ADHÉRENTS

L'avant première de l'actu ASPEC

Maîtrise de la contamination et des salles propres

CONTENU TECHNIQUE

CONTAMINANTS ET VECTEURS DE CONTAMINATION

1. CONTAMINANTS PARTICULAIRES

Les contaminants particuliers présents dans l'air ont plusieurs sources, à savoir, l'aérosol atmosphérique naturel, l'aérosol produit par les activités humaines et par l'humain, selon ses mouvements (activité).

a) Air atmosphérique

Même si nous ne les visualisons pas à l'œil nu, l'air extérieur est chargé en particules inférieures à quelques dizaines de micron. Les plus fines, inférieures à 1 µm, sont les plus nombreuses. Le diagramme de WHITBY met en évidence cette distribution en nombre tout en indiquant la distribution en poids et en surface.

La fraction de particules de l'air de diamètre inférieur à 1 µm représente :

- 99,9 % du nombre de particules
- 30 % en poids de l'aérosol
- 85 % en surface

De ces différentes constatations, il en résulte que l'aérosol atmosphérique est invisible à l'œil nu et qu'il est permanent dans l'atmosphère.

b) Les aérosols issus de l'activité industrielle

Toutes les activités industrielles (dont la combustion, par exemple) émettent des polluants, sous différentes formes, visibles à l'œil nu, ou le cas échéant, au moyen d'une instrumentation .

Variabilité des concentrations dans l'air – quelques exemples

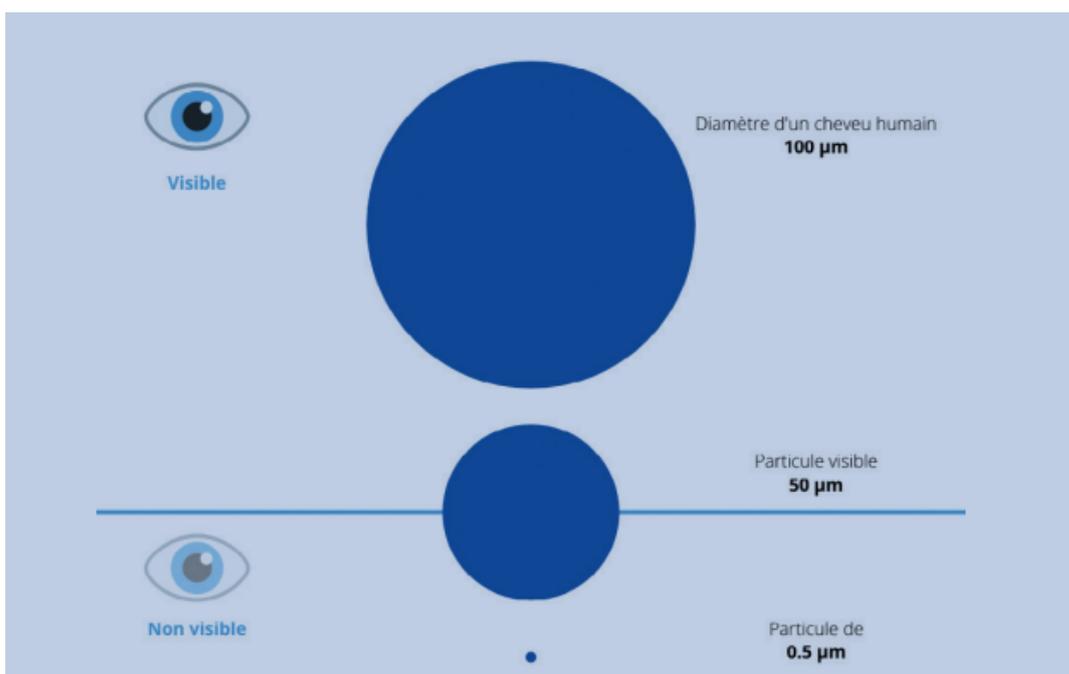
SITUATION	NOMBRE DE PARTICULES/m ³ DIAMÈTRE COMPRIS ENTRE 2,5 nm ET 1 µm	NOMBRE MAX DE PARTICULES/m ³ DE DIAMÈTRE ≥ 100 nm
Marseille – Site industriel (2019)	1,54 10 ¹⁰	
Marseille – Voies routières (2019)	1,64 10 ¹⁰	
Marseille – Quartier résidentiel (2019)	0,71 10 ¹⁰	
Salles propres de classe ISO 6 au repos		1 10 ⁶
Salles propres de classe ISO 5 au repos		1 10 ⁵

c) Les émissions humaines (nature et ordres de grandeur)

Emission de particules ($\geq 0,3 \mu\text{m}/\text{min}$) en fonction de l'activité d'une personne travaillant en salle propre et habillée d'une tenue de salle propre dans les années 1960 (Austin, 1966) :

POSITION	NOMBRE DE PARTICULES $\geq 0,3 \mu\text{m}$ ÉMISES PAR MINUTE
Debout ou assis sans mouvement	100 000
Assis : mouvements légers de la tête, des bras et des avant-bras	500 000
Assis : mouvement moyens du corps et des bras	1 000 000
Changement de position : assis à debout	2 500 000
Marche lente (0,9 m/s soit ~ 3,2 km/h)	5 000 000
Marche normale (1,6 m/s soit ~ 5,7 km/h)	7 500 000
Marche rapide (1,14 m/s soit ~ 8 km/h)	10 000 000
Monte les escaliers	10 000 000
Exercices physiques	15 000 000 à 30 000 000

d) Seuil de discrimination à l'œil nu



2. CONTAMINANTS CHIMIQUES

La contamination chimique en salle propre est prise en compte dans quelques secteurs industriels dont la microélectronique, l'industrie spatiale, les optiques et les lasers de puissance, etc. En salle propre, les préoccupations vont vers les principaux contaminants suivants :

- Les métaux
- Les ions (les sels minéraux)
- Les acides (HNO₃, HF...)
- Les bases (NH₃...)
- Les Composés Organiques Volatils (COV)

Les exigences sont différentes selon les secteurs d'activités et, par exemple,

- en microélectronique, on dose les fonctions acides, basiques ou la "partie condensable".
- en spatial, on recherche les hydrocarbures, les esters, les méthyl-silicones et les méthyl-phényl-silicones.

Ces contaminants peuvent se retrouver sous forme liquide, particulaire, gazeuse et de vapeur.

3. CONTAMINANTS MICROBIOLOGIQUES

Parmi les biocontaminants les plus couramment rencontrés dans un environnement maîtrisé, on peut citer les micro-organismes comme les bactéries, les virus, les parasites, les champignons mais encore des Agents Transmissibles Non Conventionnels (ATNC) comme le prion impliqué dans l'Encéphalopathie Spongiforme Bovine (ESB). Il faut y associer certains métabolites produits par les micro-organismes tels que les toxines bactériennes et les mycotoxines ou l'histamine.

LES FAMILLES DE CONTAMINANTS MICROBIOLOGIQUES

a) Les bactéries

Les bactéries sont des êtres unicellulaires dépourvus de noyau (procaryotes). Leur taille peut aller de 0,5 µm à 10 µm. Elles peuvent être rondes ou en forme de bâtonnet (bacille) ou encore de virgule (vibrio), et dotées d'appendices exocellulaires tels que flagelles et pili. La classification des bactéries s'effectue selon leurs affinités à la coloration de Gram, ainsi que sur leur comportement vis-à-vis de l'oxygène.

Dans des conditions très favorables (température, humidité, pH, milieu nutritif), les bactéries sont capables de se multiplier rapidement. A titre d'exemple, certaines souches d'*Escherichia coli* cultivées en bouillon de culture à 37°C se multiplient toutes les 20 à 30 minutes.

b) Les champignons

Sous la dénomination "champignons", on regroupe généralement les moisissures et les levures (groupe des eucaryotes, ADN dans un noyau). Ils peuvent être la cause de défauts organoleptiques ou plus gravement d'une production de mycotoxines.

- Les moisissures
- Les levures

c) Les virus

Les virus sont des micro-organismes à ARN (acide ribonucléique) ou à ADN (acide désoxyribonucléique). Les molécules d'ARN ou d'ADN contiennent l'information génétique. Ce sont des **parasites obligatoires** de cellules animales, végétales ou bactériennes. Dans ce dernier cas, on parle de bactériophage. Les virus utilisent la machinerie et le métabolisme énergétique de la cellule hôte pour synthétiser les protéines et les acides nucléiques les aidant à se multiplier. Les nouveaux virus ainsi produits peuvent alors quitter la cellule hôte (le plus souvent en la détruisant) pour coloniser d'autres cellules initiant ainsi un processus invasif. Cette multiplication active s'accompagne d'une plasticité du génome viral par le biais de mutations génétiques. Les molécules d'acide nucléique sont encapsidées c'est à dire enveloppées d'une capsule protéique qui leur confère différents degrés de résistance aux agents anti-microbiens. La taille des virus varie de 10 à 300 nm.



EVENEMENT

Journée technique
Contexte normatif et réglementaire
16 juin 2022
Paris - Espace Van Gogh

Le prochain rendez-vous Aspec sera le 16 juin 2022 à l'occasion d'une journée technique spéciale contexte normatif et réglementaire. Des conférences répondront à la question suivante : *technologies des salles propres : quels textes et quels applicatifs ?* Ce colloque marquera également le **lancement commercial de ContaminExpo 2023** !

[Plus d'informations](#)

FORMATION

Prochaines formations
Premier semestre 2022

L'essentiel du pharmaceutique :
29/04 près de Lille et 09/06 à La Ciotat

L'essentiel de la microélectronique :
19/05 près de Paris

L'essentiel du DM : 14/06 à Lyon

Nettoyage en salle propre : 21 et 22 juin

[Programmes et inscriptions](#)

NORMES

Quel est le rôle de l'Aspec dans le
contexte normatif ?

Les technologies des salles propres ont à lutter contre toute forme de contaminations pour des raisons de sécurité, de conformité réglementaire et de fiabilité. L'Aspec préside la commission normative **X44B Technologies des salles propres** afin de garantir un équilibre et maintenir une cohérence dans l'élaboration de ces normes.

Tout adhérent est invité à s'impliquer dans la commission normative s'il le souhaite.



Les élections du conseil d'administration approchent. Vous souhaitez devenir administrateur ? Vous recevrez d'ici quelques jours les modalités pour vous présenter. (Votre cotisation doit être réglée pour postuler)

Vos contacts Aspec

Direction
Stéphane ORTU

Adhésion & événement
Emilie OBERTI

Formation
Manon PADOVANI

Communication
Kateline CHEMINARD

Comptabilité
Déborah COHEN

www.aspec.fr



FOCUS : RETOUR SUR CONTAMIN@LYON 2022

L'Aspec a pour la première fois organisé sur 2 jours son rendez-vous lyonnais, habituellement effectué en petit format d'une journée ouverte aux congressistes. Le bilan de cet événement est un succès puisqu'il a permis de nombreux échanges entre des visiteurs ayant de réels besoins et des exposants prêts à apporter leur expertise. L'Aspec a eu le plaisir d'accueillir Mickaël PACCAUD, accompagné de l'équipe VirexpR sur le salon. Le Conseiller Régional a rappelé sa volonté de mettre en synergie les expertises des acteurs clé de la Région, dans le but de développer les futurs standards internationaux d'évaluation des dispositifs de traitement d'air et de protection respiratoire. Les conférences de Contamin@Lyon ont par ailleurs été un franc succès générant de nombreux échanges entre congressistes et conférenciers. Ces derniers sont experts dans leur métier, ce qui a pu donner lieu à de multiples retours d'expériences ainsi que des exemples concrets.

DÉCOUVREZ LE BILAN EN IMAGES !

