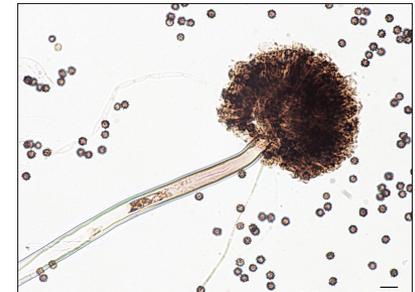




# PRÉVENTION ENVIRONNEMENTALE AU BLOC OPÉRATOIRE

## DIU Infections Osteo-Articulaires

**Dr ROUX Véronique**  
**EOHH Timone CLIN APHM**  
**MCU-PH Faculté de Pharmacie Marseille**  
**Laboratoire de Microbiologie**





## LE BLOC OPÉRATOIRE: UNE STRATÉGIE CENTRÉE SUR LE PATIENT

### Prévention clinique:

Décontamination nasale (*S. aureus*), antibioprophylaxie, antiseptie...



### Prévention environnementale:

- ✓ Les surfaces sont propres donc nettoyées → bionettoyage journalier + entre-deux.
- ✓ Les instruments et les dispositifs médicaux sont stérilisés ou stériles à usage unique.
- ✓ L'activité doit être réfléchie:



- ❖ Tenues « barrière » spécifiques, ne générant pas de particules.



- ❖ Respect des indications de l'hygiène des mains.



- ❖ Comportement et gestuelle adaptés:

- ◆ Limiter les déplacements dans la salle et les allées et venues entre les salles.
- ◆ Fermer les portes et les maintenir fermées.
- ◆ Ne pas disposer de matériel entre le soufflage et le patient (scialytiques, monitoring...).
- ◆ Ne pas disposer de matériel entre le patient et la reprise d'air (chariots d'anesthésie, déchets...).

- ✓ L'air est propre donc filtré car contaminé principalement par l'activité humaine.

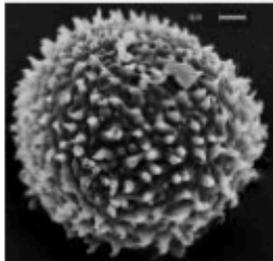


## L'AIR EXTÉRIEUR

L'air extérieur contient des particules de taille diverse:

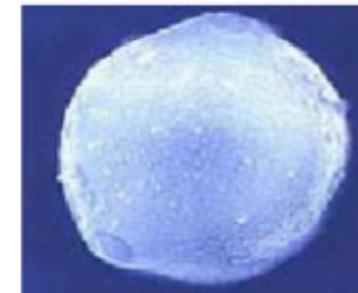
. De 1000 à 30  $\mu\text{m}$  (visible à l'œil nu):

Poussières industrielles lourdes, cheveux, gros pollens...



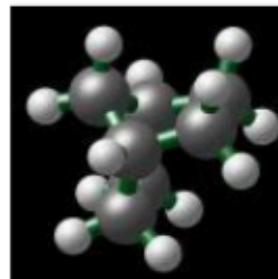
. De 30 à 1  $\mu\text{m}$ :

Poussières tombantes, cendres, pollens, spores, bactéries...



. De 1 à 0,1  $\mu\text{m}$ :

Suies, fumées, poussières en suspension...

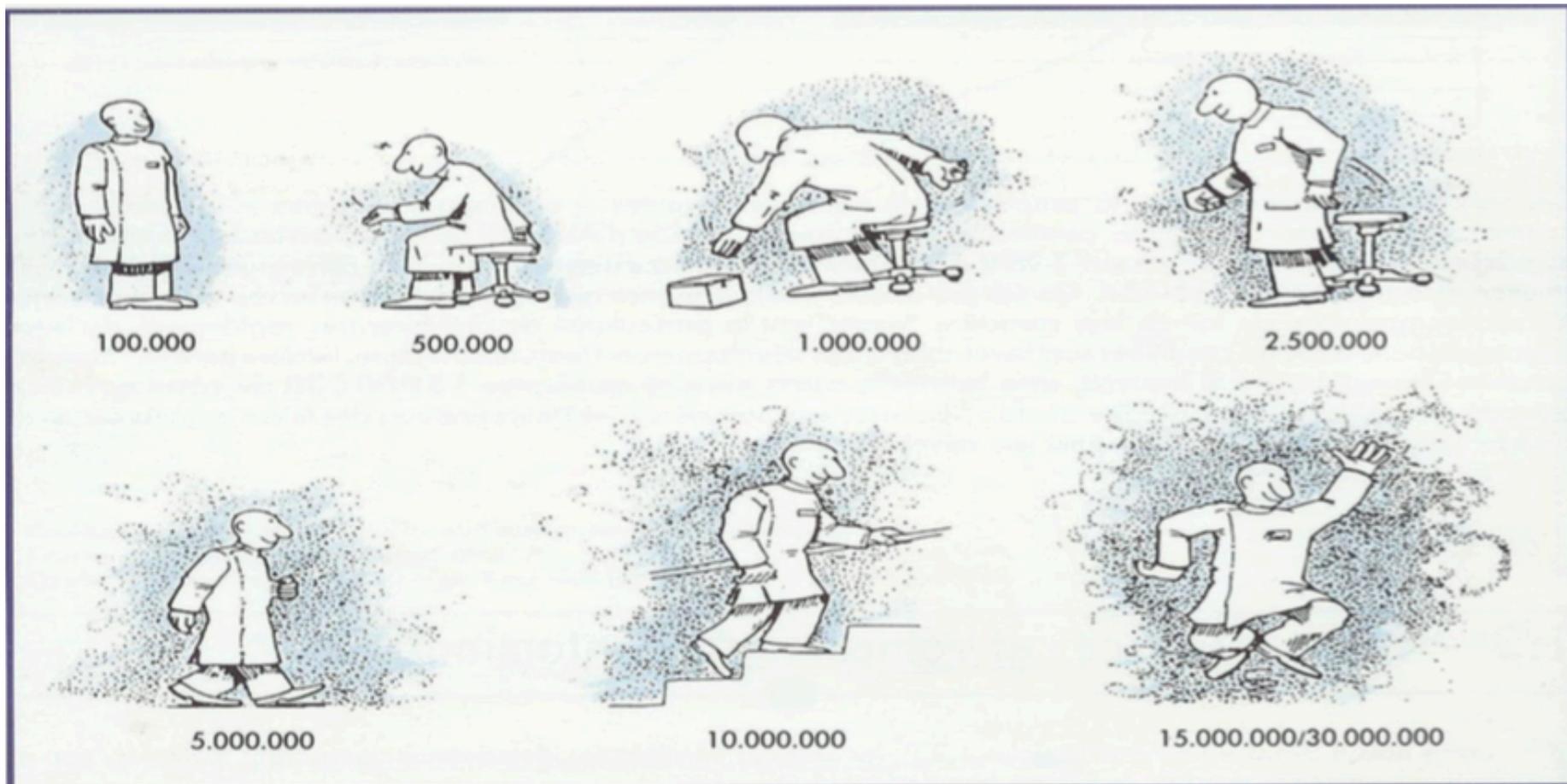


< 0,1  $\mu\text{m}$ :

Virus, molécules gazeuses.

## L'AIR INTÉRIEUR

Dans un local, l'aérobiocontamination augmente du fait de la production liée à différentes installations, au relargage par les textiles et les matériaux et du fait la présence des êtres vivants et de leur activité

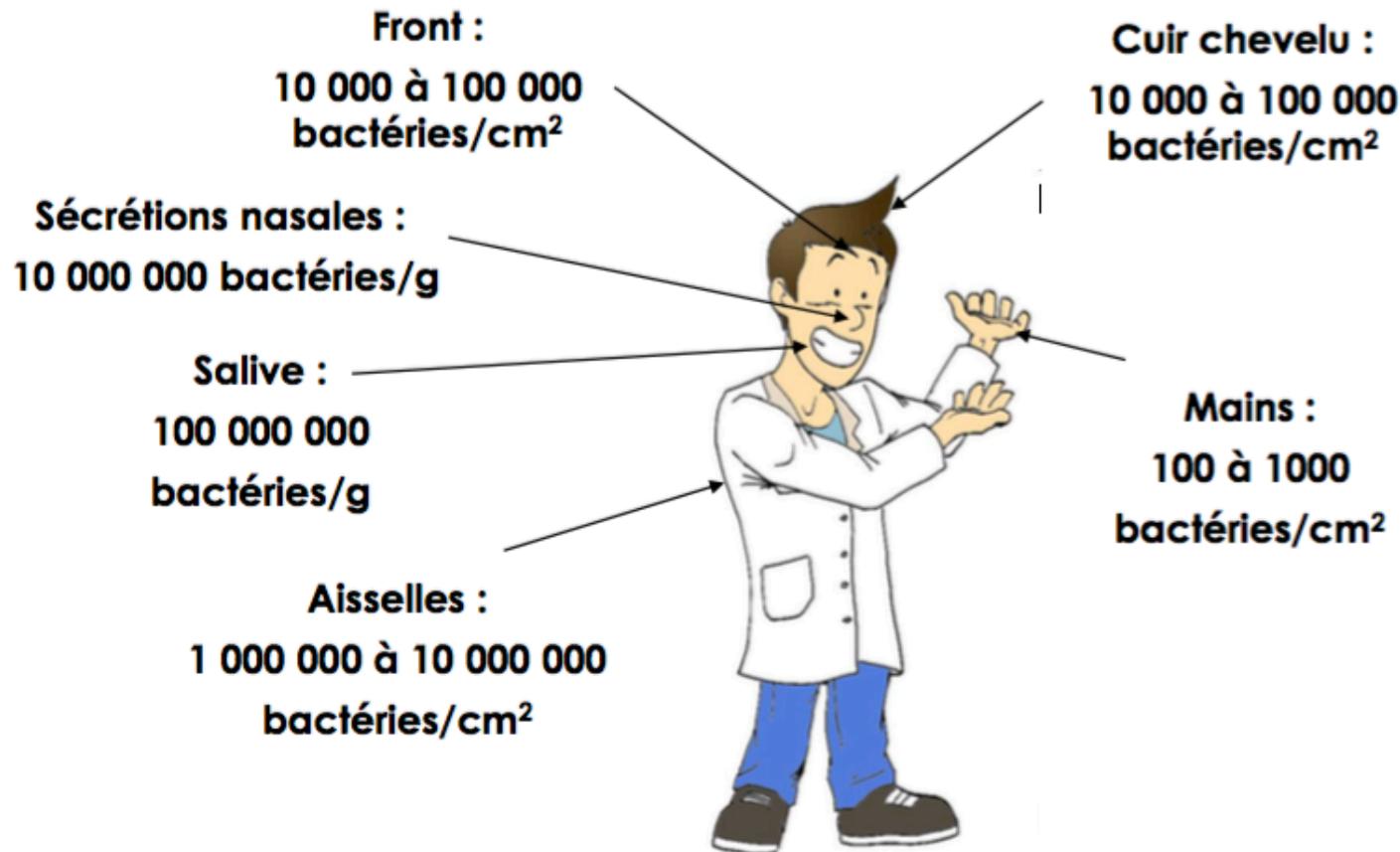


Nombre de particules de plus de  $0,5 \mu\text{m}$  émises par minute selon l'activité d'un individu



## LA CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE

Elle est due à la présence humaine



Les microorganismes sont « en général » fixés sur des particules inertes → réduction du taux de particules inertes



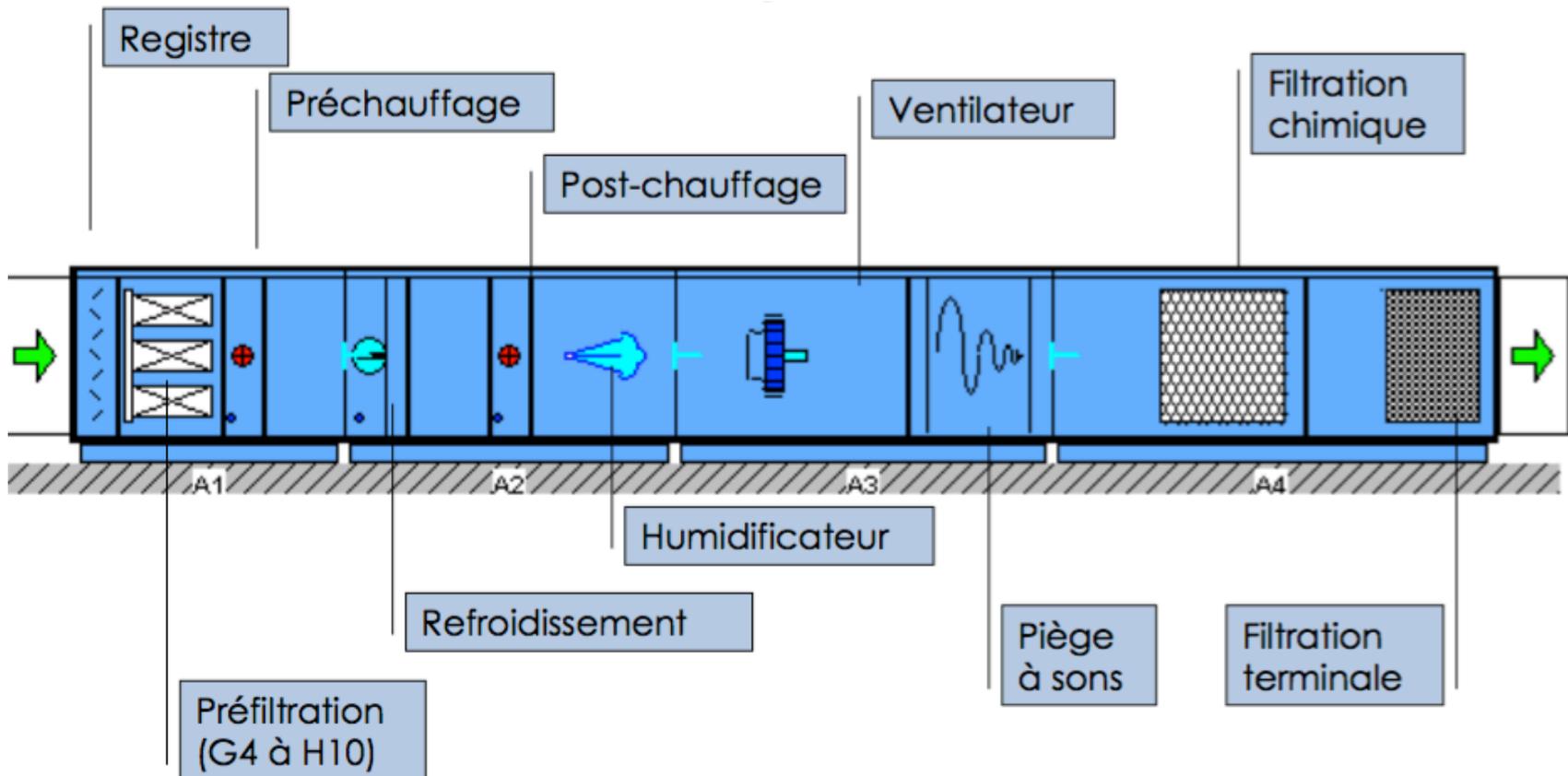
## LA CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR

Préparer l'air (Température/Hygométrie/Particules) en lien avec les conditions de confort du personnel

→ Parfaire la qualité de l'air en terme de paramètres aérauliques et de nombre de particules pour le rendre compatible des activités exercées.

### Nature du filtre

G1 G2 G3 G4	Moyenne Efficacité (ou préfiltre, « gravimétrique », grossier)
M5 M6	Haute Efficacité (ou fins, ex « opacimétrique »)
F7 F8 F9	
E10 E11 E12 H13 H14 U15	Très Haute Efficacité (ou absolu)




**LA NORME FRANÇAISE S 90 351 (avril 2013)**

<b>Activités/ Actes</b>	<b>Exemples de salle ou chambre, selon tableau 12, NF S 90351, édition 2013</b>	<b>Classe de risque</b>
<b>Blocs opératoires</b>	<b>Salle (= Acte)</b> d' orthopédie prothétique	4 <sup>a</sup>
	<b>Salle (= Acte)</b> chir. polyvalente, d' ORL/OPH et autre orthopédie	3
	<b>Salle</b> de chirurgie digestive, viscérale, urologie	3
	<b>Salle</b> de chirurgie cardio-vasculaire	3
	<b>Salle</b> de soins pré-opératoire (SSPO)	2
	<b>Salle</b> de soins post-opératoire (SSPI)	2
	Circulation dans les blocs opératoires	2

<sup>a</sup> : seule la zone située sous le flux unidirectionnel est considérée comme conforme aux exigences relatives à cette classe



## LA NORME FRANÇAISE NF EN ISO 14644-1

### CLASSIFICATION PARTICULAIRE

## Classification selon NF EN ISO 14644-1

Numéro de classification ISO (N)	Concentrations maximales admissibles (particules/m <sup>3</sup> d'air) en particules de taille égale ou supérieure à celle donnée ci-dessous					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1 µm	5 µm
Classe ISO 1	10	2				
Classe ISO 2	100	24	10	4		
Classe ISO 3	1 000	237	102	35	8	
Classe ISO 4	10 000	2 370	1 020	352	83	
Classe ISO 5	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
Classe ISO 6	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
Classe ISO 7				352 000	83 200	2 930
Classe ISO 8				3 520 000	832 000	29 300
Classe ISO 9				35 200 000	8 320 000	293 000

NOTE À cause des incertitudes dues au mesurage, les concentrations sont données avec, au plus, 3 chiffres significatifs.

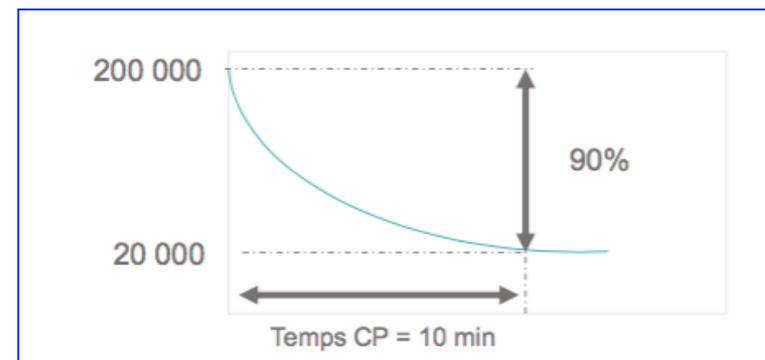


## LA NORME FRANÇAISE S 90 351 (avril 2013)

### Classe des cinétiques d'élimination des particules

La cinétique d'élimination des particules de 0,5  $\mu\text{m}$  est définie par le temps nécessaire pour obtenir un abattement de 90% du nombre de particules initial.

Classe de cinétique d'élimination des particules à 0,5 $\mu\text{m}$	Temps nécessaire pour obtenir 90 % de d'abattement (min)
CP <sub>(0,5)</sub> 20	$\leq 20$
CP <sub>(0,5)</sub> 10	$\leq 10$
CP <sub>(0,5)</sub> 5	$\leq 5$



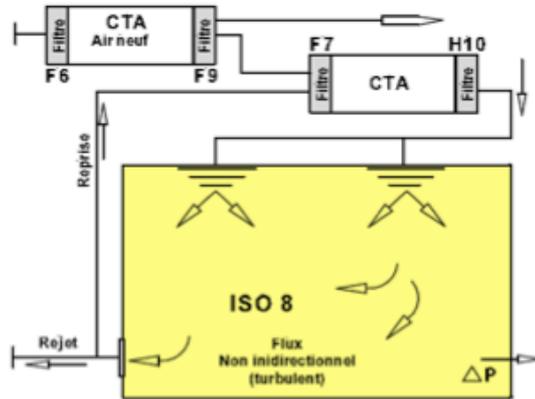
### Classe de propreté microbiologique (hors présence humaine)

Classe de propreté microbiologique	Concentration maximale en nombre de particules viables par mètre cube d'air (UFC/m <sup>3</sup> )
M100	100
M10	10
M1	$\leq 1$

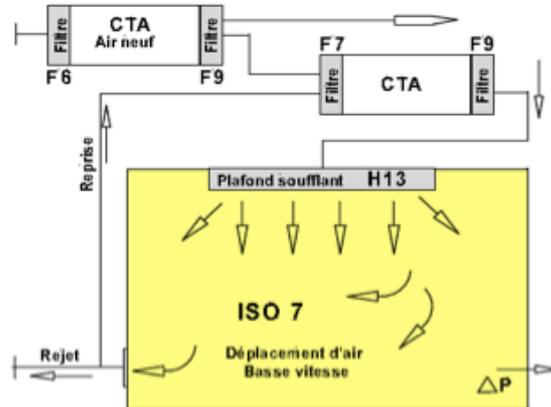


**FLUX UNIDIRECTIONNEL / FLUX NON-UNIDIRECTIONNEL**

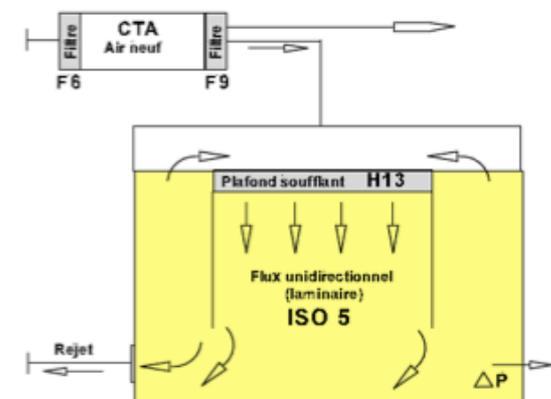
**Zone risque 2**



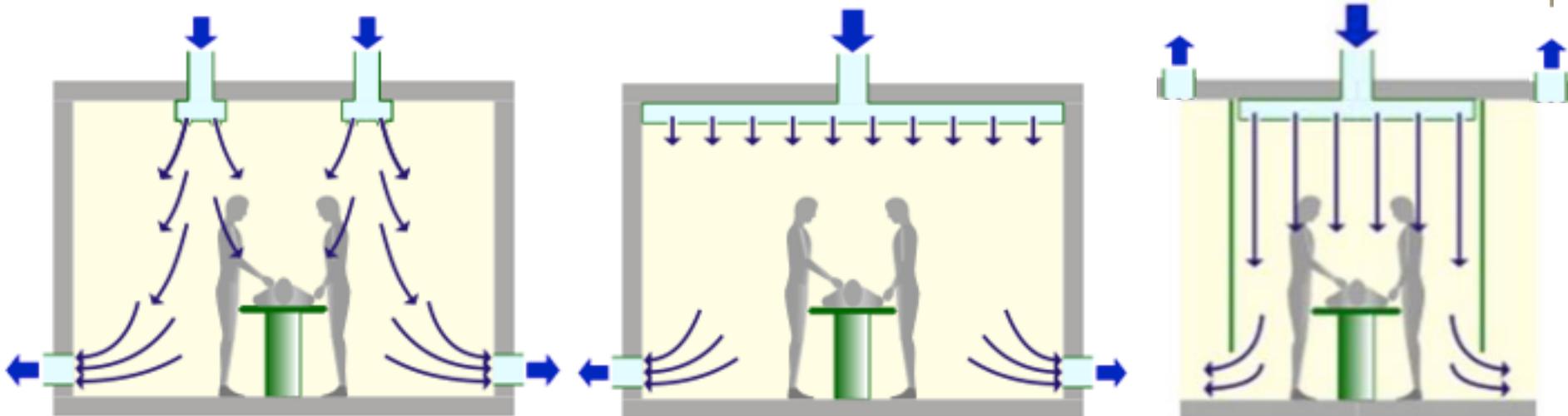
**Zone risque 3**



**Zone risque 4**



Apport air neuf filtré, possibilité + air recyclé (économie d'énergie, interdit en cas de vapeurs toxiques)





## LA NORME FRANÇAISE S 90 351 (avril 2013)

### Au repos : hors présence humaine et en présence d'équipements immobiliers

classe de risque	Classe partic.	Cinétique d'élimination particulaire	classe M	$\Delta P$ (+ ou -) (Pa)	Temp (° C)	Régime d'écoulement de l'air de la zone à protéger	Autres spécifications
4	ISO 5	CP 5	M 1	$15 \pm 5$	19-26	Flux unid.	Zone sous flux vitesse d'air de 0,25 à 0,35 m/s
							Ensemble local Tx air neuf $\geq 6$ vol/h
							Tx brassage $\geq 15$ vol/h
3	ISO 7	CP 10	M 10		19-26	Flux unid. ou non unid.	Tx brassage $\geq 15$ vol/h
2	ISO 8	CP 20	M 100			Flux non unid.	Tx brassage $\geq 10$ vol/h



## QUALIFICATION OPÉRATIONNELLE

**Elle est réalisée au moins une fois par an.**

- \* **Bionettoyage.**
- \* **Après un délai au moins égal à trois fois la cinétique d'élimination des particules, hors présence humaine, locaux totalement équipés, portes maintenues fermées.**

**Elle comprend:**

- \* **Classification particulière.**
- \* **Classification microbiologique de l'air.**
- \* **Classification microbiologique des surfaces.**
- \* **Mesures aérauliques : vitesses des flux d'air entrant, débits de soufflage/reprise/extraction, calcul du taux de brassage horaire, calcul du taux d'air neuf ; visualisation des flux d'air (zones mortes, laminarité des flux unidirectionnels) ; gradients de pression.**
- \* **Vérification de la température, de l'hygrométrie.**
- \* **Cinétique d'élimination des particules.**

**Réalisée en général après le changement des filtres de reprise.**



## CLASSIFICATION PARTICULAIRE / CLASSIFICATION MICROBIOLOGIQUE DE L'AIR

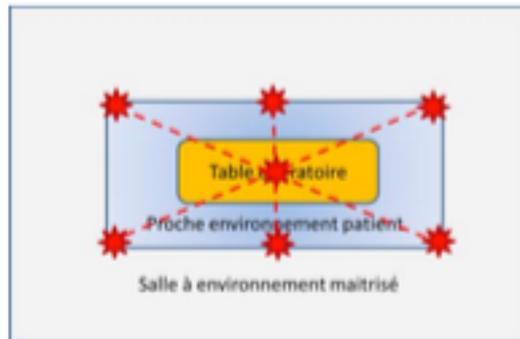
Aérobiocontamination	Comptage particulaire
<p><b>Recherche de bactéries, levures et champignons filamenteux</b></p> <p><i>Pour</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'assurer que les classes microbiologiques sont conformes aux valeurs attendues ;</li> <li>- Suivre des indicateurs de résultats (démarche qualité) ;</li> <li>- Localiser des sources de contamination ;</li> <li>- Effectuer des recherche(s) spécifique(s) ;</li> <li>- Participer à la qualification (opérationnelle ou requalification) les zones à environnement maîtrisé (ZEM) ;</li> <li>- Permettre, lors des travaux, de s'assurer de l'isolation correcte du chantier et de la remise à niveau quand les travaux sont terminés.</li> </ul>	<p><b>Recherche de particules inertes (viables et non viables)</b></p> <p><i>Pour</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S'assurer que les classes particulières sont conformes aux valeurs attendues ;</li> <li>- Suivre des indicateurs de résultats (démarche qualité) ;</li> <li>- Participer à la qualification (opérationnelle ou requalification) les zones à environnement maîtrisé (ZEM) ;</li> <li>- Permettre, lors des travaux (ZEM), de s'assurer de l'isolation correcte du chantier et de la remise à niveau quand les travaux sont terminés.</li> </ul>

**Remarque :** Lors de travaux exposant à un risque de contamination fongique les prélèvements d'aérobiocontamination sont effectués.

1. pendant les travaux : dans les zones adjacentes au chantier (voire des zones à risques définies lors de l'étude d'impact) ;
2. à la fin des travaux : au niveau du chantier si une contamination fongique résiduelle représente un risque pour les patients.



## CLASSIFICATION MICROBIOLOGIQUE DE L'AIR



★ point de prélèvement



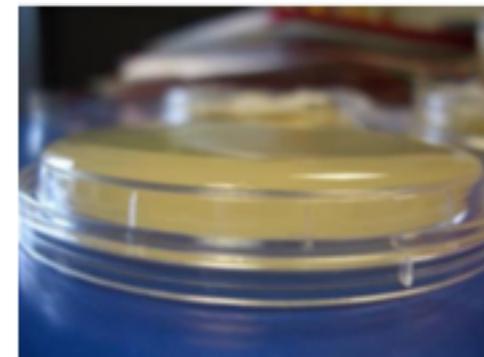
- \* **Méthode de prélèvement active, quantitative par impaction: l'air à analyser est projeté sur un milieu de culture solide à travers une grille.**
- \* **Aspiration 100 L / minute, prélèvement 1000 L**
- \* **NF S 90 351 : Incubation dans étuves**
  - 30°C pendant 72 H pour la recherche de la flore bactérienne (Milieu TSA)
  - 22°C pendant 5 à 7 jours pour recherche de la flore fongique (Milieu Sabouraud)
- \* **Résultats exprimés en UFC/m<sup>3</sup> (UFC= Unité Formant Colonie).**
- \* **Identifier les micro-organismes potentiellement pathogènes. En particulier, identifier toute colonie suspecte d'être un *Aspergillus* et confirmer l'identification.**



## CLASSIFICATION MICROBIOLOGIQUE DES SURFACES

**Permet de valider la qualité du traitement d'air et du bionettoyage**

- \* **Méthode count-tact : détermination du nombre de germes par unité de surface.**
- \* **Application d'une gélose standardisée convexe de 25 cm<sup>2</sup> sur la surface à contrôler (10 secondes d'application, pression 600 grammes/ cm<sup>2</sup>).**
- \* **Incubation:**
  - **30°C pendant 72 H pour la recherche de la flore bactérienne (Milieu TSA).**
  - **22°C pendant 5 à 7 jours pour recherche de la flore fongique (Milieu Sabouraud).**
- \* **Résultats:**
  - **quantitatifs : nombre d'UFC/25 cm<sup>2</sup>.**
  - **qualitatifs si nécessaire : identification de micro-organismes potentiellement pathogènes.**





## RÉSULTATS

**Tableau 22 : Tableau récapitulatif des niveaux cibles recommandés en comptage particulaire pour l'air dans les établissements de santé suivant la norme NF S90-351 (2013) et NF EN ISO 14644-1 et 2 (2016) (au repos et hors présence humaine)**

Classe de risque		4	4-3	3	2	1*
Niveau de risque		Très haut	Haut +	Haut	Modéré	Faible ou négligeable
Classe particulaire		ISO 5	ISO 6**	ISO 7	ISO 8	-
Concentration maximale admissible en particule > ou égale	5 µm	***	293	2 930	29 300	
	0,5 µm	3 520	35 200	352 000	3 520 000	
Classe de cinétique d'élimination des particules à 0,5 µm (CP <sub>0,5</sub> )		5	-	10	20	
Temps nécessaire pour obtenir 90% de la décontamination (en minutes)		≤5	-	≤10	≤20	

\* La zone 1 correspond à des locaux non spécifiques et n'a pas d'objectif de classe particulaire.

\*\* La classe particulaire ISO 6 n'est pas prise en compte dans les recommandations pour les ES et le CP<sub>0,5</sub> n'est pas spécifié dans la norme NF S90-351 (2013) pour cette classe.

\*\*\* Pour la classe ISO 5 : les limites de l'échantillonnage et de l'exploitation statistique des résultats rendent inappropriés la mesure des particules

**Tableau 23 : Tableau récapitulatif des niveaux cibles recommandés en aérobiocontamination pour l'air dans les établissements de santé par la norme NF S90-351 (avril 2013) et NF EN ISO 14698-2 (2004) (au repos et hors présence humaine)**

Classe de risque	4	3	2	1*
Niveau de risque	Très haut	Haut	Modéré	Faible ou négligeable
Classe microbiologique **	M1	M10	M100	-
Nombre maximum d'UFC/m <sup>3</sup>	≤ 1	10	100	

*Aspergillus* sp. <1



## RÉSULTATS

**Tableau 30 : Valeurs cibles en UFC/25 cm<sup>2</sup> pour les prélèvements de surfaces par empreintes gélosées après bionettoyage**

Classe de risque ou classe de propreté particulière	Risque 4 ou ISO 5	Risque 3 ou ISO 7	Risque 2 ou ISO 8	Risque 1
<b>Valeurs cibles hors présence humaine/25 cm<sup>2</sup></b>				
FAR	≤ 1	≤ 5	≤ 25	*
<i>Aspergillus sp.</i>	< 1	< 1	< 1	
Micro-organismes indicateurs	< 1	< 1	< 1	

\* à déterminer par ES en fonction de l'objectif.

**FAR: Flore aérobie revivable**



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**