

Les contrôles de l'environnement au bloc opératoire



*Atelier-action du Resclin
« Gestion du risque infectieux associé à une
intervention chirurgicale »
4ème Trimestre 2010*

Dr. JC. REVEIL CH Charleville-Mézières

5 référentiels

- « **Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé : air, eaux et surfaces** » Guide CTIN 2002 -
www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/nosoco/recofin.pdf
- **Norme NF EN ISO 14644-1 ... (NFS 90351)**
- **Norme NF EN ISO 14698-1 ... (NFS 90351)**
- **Norme NF S 90-351** (Qualité de l'air au bloc opératoire)
- **SFHH recommandations d'experts 2004**

Références :



DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ
DIRECTION DE L'HOSPITALISATION ET DE L'ORGANISATION DES SOINS
COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL DES INFECTIONS NOSOCOMIALES

Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé *Air, eaux et surfaces*

Les membres du groupe de travail

Monsieur le Pr J.D. CAVALLO (coordonnateur, Laboratoire de biologie HIA Bégin)
Monsieur le Dr G. ANTONIOTTI (Laboratoire microbiologie - hygiène Alpa / Nosoc Conseil)
Madame le Dr N. BAFFOY (Pharmacien CCLIN Paris-Nord)
Madame S. GUIGNEMENT-COUDRAIS (Technicien bio-hygiéniste CCLIN Sud-Est)
Monsieur le Dr J. HAJJAR (médecin hygiéniste CCLIN Sud-Est)
Monsieur C. HORN (Technicien en hygiène CCLIN Est)
Madame le Dr C. LE GOUHIR (Médecin inspecteur régional adjoint, DRASS des Pays de la Loire)
Madame le Dr A. LE GUYADER (Pharmacien, hygiéniste)
Monsieur le Pr B. LEJEUNE (Médecin, CCLIN Ouest)
Madame le Dr M. MOUNIER (Pharmacien biologiste CCLIN Sud-Ouest)
Mademoiselle le Dr V. SALOMON (Pharmacien, Ministère chargé de la santé, DHOS, bureau E2 Cellule infections nosocomiales)

- Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé - Air, eaux et surfaces - Ministère de la Santé : DGS/DHOS, CTIN, 2002
- La qualité de l'air au bloc opératoire - Recommandations d'Experts - SFHH - octobre 2004

QUI ?

- De préférence par du **personnel formé** à l'hygiène de l'environnement
- Tenue de bloc
- **Désinfection des mains** par friction avec une solution hydroalcoolique (SHA) avant d'entrer en salle.

QUAND ?

- Hors présence humaine et **hors activité**
- Au moins une heure **après le bionettoyage**
De préférence, tôt le matin, le nettoyage ayant été effectué la veille
- Veiller à ce que le système de **traitement d 'air** soit en mode d 'utilisation normale au moins 30 minutes avant d 'effectuer les prélèvements.

Type, nombre et lieu des prélèvements ?

AIR



- Les contrôles microbiologiques **complètent** les contrôles particuliers
- Vérifier la **suppression** de la salle avant d'effectuer le prélèvement
- 1 prélèvement minimum par salle dans la zone interventionnelle (3 si possible - NF S 90-351)
- Volume d'air prélevé : 1 m³

« La qualité de l'air au bloc opératoire »

*RA21 - Les établissements de santé, et notamment leur CLIN, doivent définir des zones à risque dans les blocs opératoires fixant une classe d'empoussièrement et une classe d'aérobiocontamination souhaitée pour la chirurgie prévue – **Accord très fort***

*RA22 – Les établissements de santé doivent prévoir et définir une mesure régulière des classes d'empoussièrement et de cinétique de décontamination particulière afin de suivre les performances du traitement d'air pour chaque salle d'opération – **Accord très fort***

« La qualité de l'air au bloc opératoire »

RA 96 – Il est recommandé de mettre en place un contrôle particulière de l'air ambiant au bloc opératoire chaque fois qu'un système de traitement d'air a pour objectif d'obtenir un environnement maîtrisé – **Accord très fort**

RA 97 – Dès lors qu'un contrôle particulière de l'air ambiant est mis en place, il est recommandé de définir la taille minimum des particules, le ou les points de mesure, la fréquence de ces mesures, les valeurs cible de contamination acceptable, les valeurs au-delà desquelles des actions sont à entreprendre – **Accord très fort**

RA 98 – Il est recommandé de mettre en place un contrôle microbiologique de l'air ambiant au bloc opératoire chaque fois qu'un système de traitement d'air a pour objectif d'obtenir un environnement maîtrisé – **Accord fort**

RA 99 – Dès lors qu'un contrôle microbiologique de l'air ambiant est mis en place, il est recommandé de définir les points de mesure, la fréquence de ces mesures, les valeurs cible de contamination acceptable, les valeurs au-delà desquelles des actions sont à entreprendre – **Accord très fort**

RA 101 – Il est recommandé de mettre en œuvre prioritairement le contrôle particulière, complété pour la chirurgie propre par un contrôle microbiologique, notamment lors de compte particulaires supérieurs aux valeurs cibles – **Accord très fort**



Compteur de particules

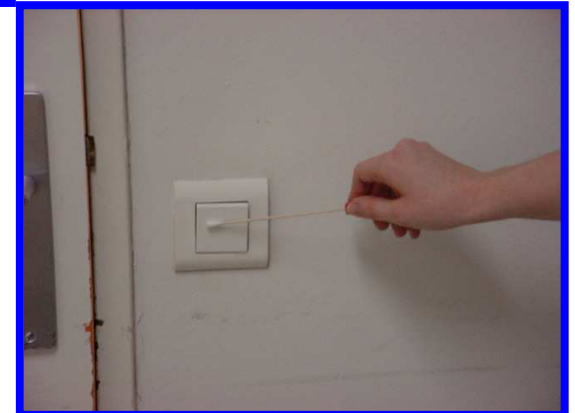


Biocollecteur

SURFACES

- 8 points minimum dont :

- scialytique
- table d 'opération
- table, guéridon, respirateur d 'anesthésie
- sol en zone préférentielle
- autres matériels proches du patient



- L 'utilisation de milieux de cultures spécifiques pour la mise en évidence de champignons n 'est pas nécessaire en routine

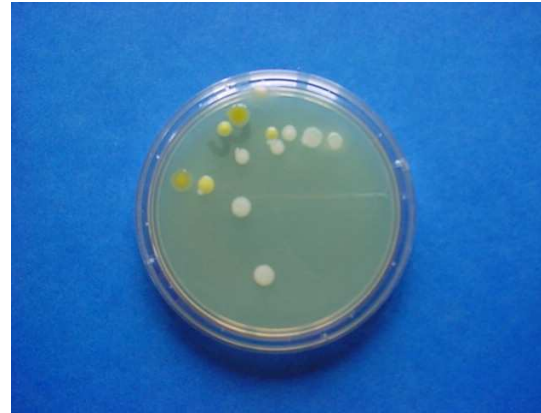
EAU



- Doit répondre aux critères de qualité d 'une « eau bactériologiquement maîtrisée »
- Au moins **une fois par trimestre** pour chaque point d 'usage (quel que soit le système de maîtrise)

Interprétation SURFACES

Salles opératoires



	Cible	Alerte	Action
Germes totaux / 25 cm ²	≤ 5		> 5
Aspergillus et autres champignons filamenteux	< 1	1	1

Interprétation EAUX

Eaux bactériologiquement maîtrisées

	Niveau cible	Niveau d'action
Flores revivifiables à 22° et 37° /100 ml	≤ 1 UFC et	≥ 10 UFC ou
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> /100ml	< 1 <i>P.</i> <i>aeruginosa</i>	> 1 <i>P.</i> <i>aeruginosa</i>

Interprétation AIR

- **Mesurage de la propreté bactériologique** = en complément du **mesurage particulaire** :
 - flux turbulent : ISO 7 ($< 400\ 000\ \text{p}/\text{m}^3$)
 - flux laminaire : ISO 5 ($< 4000\ \text{p}/\text{m}^3$)
 - cinétique de décontamination particulaire
- **Biocollecteur** : 1m^3 , $100\ \text{l}/\text{mn}$, **impaction** $< 20\ \text{m}/\text{s}$ (en pratique : entre 100 et 1000 l - comptage aisé des colonies) - désinfection et/ou stérilisation des parties amovibles - contrôles d'étalonnage réguliers
- **Résultats attendus** :
 - **flux turbulent** : $< 20\ \text{UFC}/\text{m}^3$
 - **flux laminaire** ou plafond soufflant : $< 5\ \text{UFC}/\text{m}^3$

CLASSE DE PROPRETE PARTICULAIRE

Les classes de propreté particulaire de l'air dont les caractéristiques sont spécifiées dans la norme NF EN ISO 14644-1 sont rappelées dans le tableau ci après.

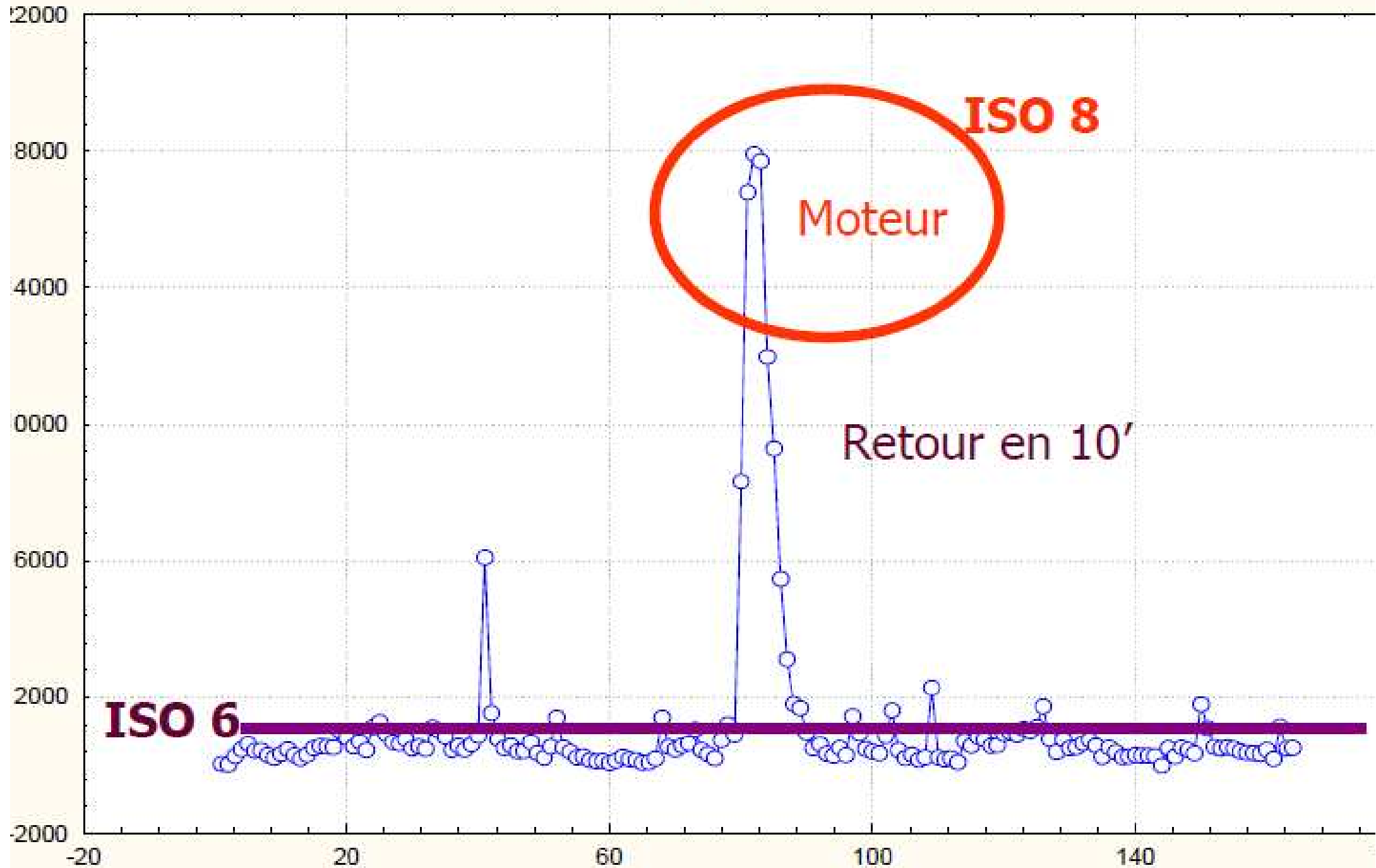
Numéro de classification ISO	Concentrations maximales admissibles (particules/m ³ d'air) en particules de taille égale ou supérieure à celles données ci-dessous.					
	0,1 micron/m ³	0,2 micron/m ³	0,3 micron/m ³	0,5 micron/m ³	1 micron/m ³	5 micron/m ³
ISO 1	10	2				
ISO 2	100	24	10	4		
ISO 3	1.000	237	10	35	8	
ISO 4	10 .000	2.370	1.020	352	83	
ISO 5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	29
ISO 6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293
ISO 7				352.000	83.200	2.930
ISO 8				3.520.000	832.000	29.300
ISO 9				35.200.000	8.320.000	293.000

CLASSE DE PROPRETE BACTERIOLOGIQUE
(hors présence humaine, état d'occupation au repos)

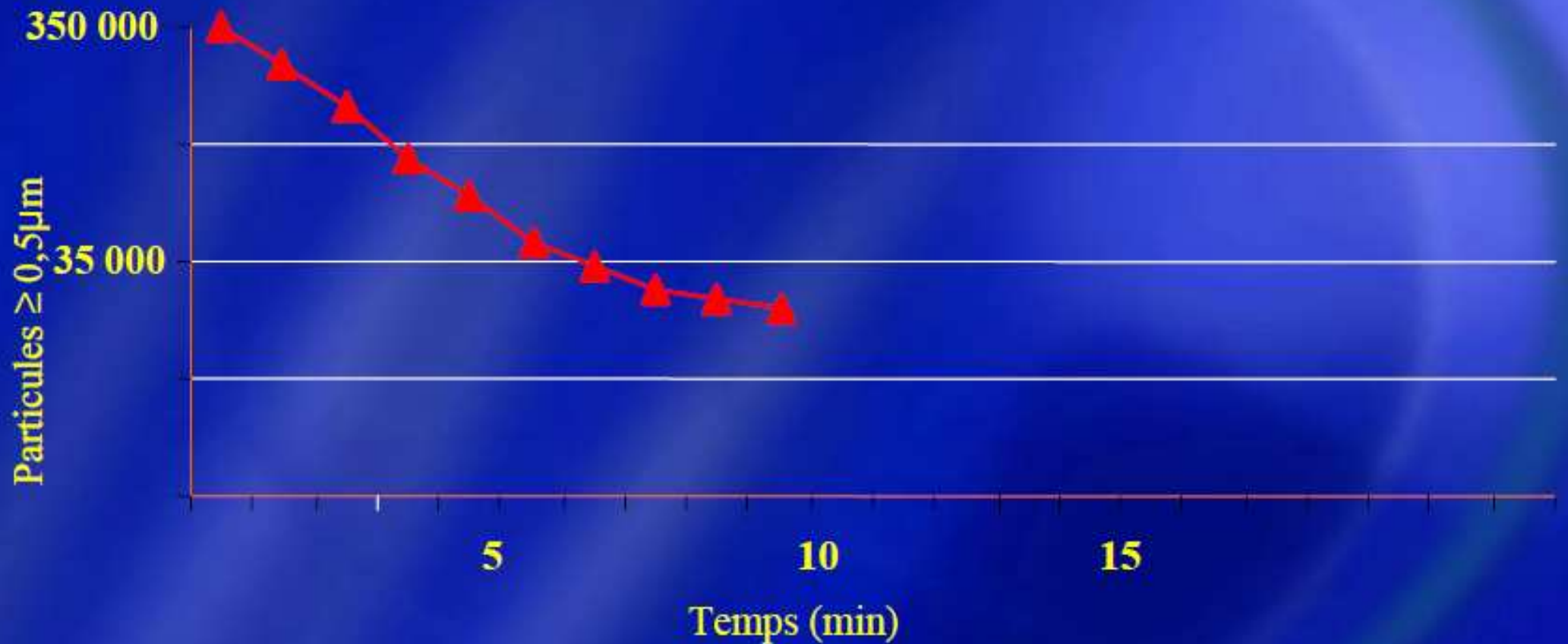
Trois classes bactériologiques sont définies par des limites de classe qui constituent pour chacune les bornes inférieures et supérieures

Classe bactériologique	Concentration maximale en nombre de particules viables par mètre cube d'air (ufc/m ³)
B 100	100
B 10	10
B 5	5
B 1	< ou égale à 1

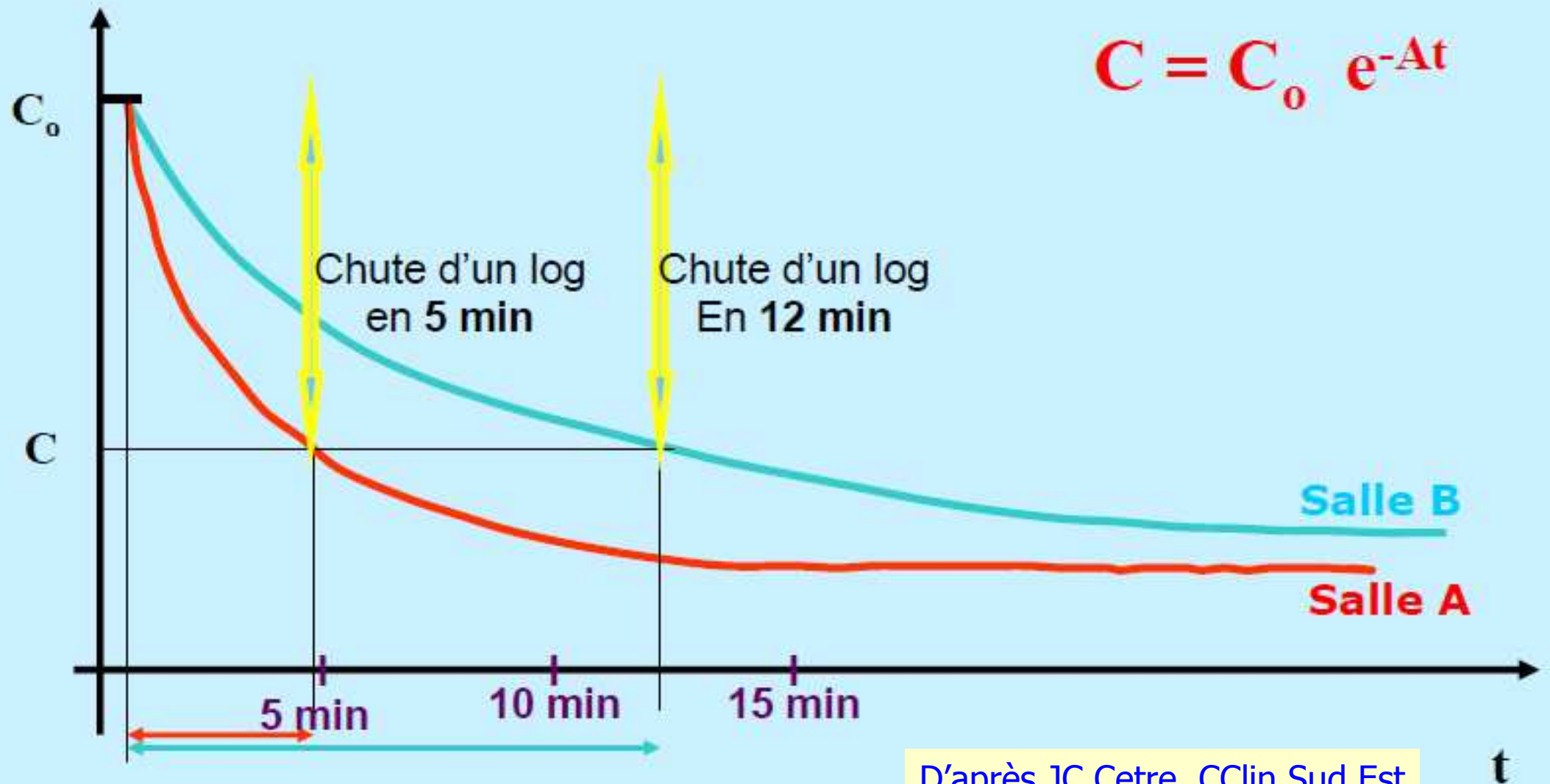
Cinétique per opératoire



Cinétique de décontamination



Comparaison de performances de salles



CLASSE DE CINÉTIQUE DE DÉCONTAMINATION PARTICULAIRE

La cinétique de décontamination particulaire à un niveau de 0,5 micron/m³ est définie par le temps nécessaire pour obtenir une décontamination de 90% par rapport au pic de pollution initial.

On constitue une limite de classe en se fixant un temps maximal de décontamination.

Classe de cinétique de décontamination Particulaire à 0,5micron/m ³	Temps nécessaire pour obtenir 90% de décontamination (min)
CP >40	>40
CP 40	< ou égal à 40
CP 20	< ou égal à 20
CP 10	< ou égal à 10
CP 5	< ou égal à 5

Les recommandations de la S.F.H.H. publiées en décembre 2004 explicitent les « vérités » suivantes :

- Air et risque infectieux :

- . A l'intérieur des locaux, l'homme est le principal producteur de microorganismes (RA5, 6, 8) . . .
- . Il est possible de retrouver des relations entre taux particulaire moyen et durée d'intervention mais pas entre particules et aérobiocontamination (RA 10).
- . Il n'y a pas de correspondance constante entre classe particulaire et classe bactériologique (RA 11). .
- . Un flux unidirectionnel est associé à un nombre de micro-organismes plus faible au niveau du site opératoire (Classe 1 - RA 12)

Les recommandations de la S.F.H.H. publiées en décembre 2004 explicitent les « vérités » suivantes :

2 - Outils de traitement de l'air :

- . Il est recommandé de favoriser des installations avec recyclage de l'air (RA 28).
- . Des circuits simples de type «marche en avant» incluant la notion de «douanes» ou de «barrières» sont recommandés (RA 31 - 34).
- . En dehors de l'utilisation d'un flux unidirectionnel ou d'une protection spécifique, il existe une relation entre la contamination des instruments et leur durée d'exposition à l'air de la salle d'opération (RA 63).

Les recommandations de la S.F.H.H. publiées en décembre 2004 explicitent les « vérités » suivantes :

3 - Bonnes pratiques pour la qualité de l'air :

- . La maîtrise de l'aérobiocontamination fait partie des domaines de compétence du conseil de bloc (RA 36)
- . Dans une salle d'opération pourvue d'un traitement de l'air, l'ordre de passage selon le statut infectieux du patient n'a pas d'influence sur l'aérobiocontamination (RA 45)
- . Il n'y a pas de justification pour imposer un « repos » de la salle d'opération au delà du temps d'auto décontamination objectivé par la classe de cinétique de décontamination particulière (RA 59) .

Les recommandations de la S.F.H.H. publiées en décembre 2004 explicitent les « vérités » suivantes :

4 - Sûreté de fonctionnement :

- . Il est recommandé de mettre en place un contrôle particulaire ambiant dès lors qu'il existe un système de traitement de l'air (RA 37 - 97 - 98).
- . L'adéquation entre niveau particulaire et/ou microbiologique fixé ou attendu et le niveau observé en activité, peut être évaluée par une mesure en présence humaine (RA 103).
- . Il est recommandé d'effectuer la mesure de la cinétique de décontamination particulaire (RA 104 - 106).

Les recommandations de la S.F.H.H. publiées en décembre 2004 explicitent les « vérités » suivantes :

4 - Sûreté de fonctionnement :

- . Les programmes de mesures et les résultats obtenus doivent être portés à la connaissance des professionnels (RA 107) .
- . Les simulations virtuelles des régimes d'écoulement de l'air ne permettent pas actuellement de mesurer l'efficacité d'une installation (RA 108) .
- . Si les préconisations fournies par le constructeur ne sont pas exactement suivies, les aménagements apportés doivent avoir reçu l'aval des utilisateurs et figurer sur un document signé par le CLIN (RA 111) .

Les recommandations de la S.F.H.H. publiées en décembre 2004 explicitent les « vérités » suivantes :

4 - Sûreté de fonctionnement :

. Le franchissement des valeurs limites (niveaux d'alerte et d'action) doit entraîner des actions de correction qui sont prises par l'ensemble des acteurs concernés puis validées par le CLIN (RA 115) .

. Il est recommandé de porter à la connaissance du gestionnaire du bloc opératoire, les valeurs attendues (niveau cible) et les seuils de dysfonctionnements (niveau d'alerte et d'action) pour l'impliquer dans le suivi du fonctionnement du système de traitement d'air.
(RA 118) .

CONTROLES MICROBIOLOGIQUES EFFECTUES AU BLOC

Exemple de compte rendu de résultats

1 {

Service : _____ Salle : _____
 Date : _____ Heure : _____
 Prélèvements effectués par : _____ Evénement à signaler : _____

Prélèvements de surface : empreintes écouvillons
 Prélèvements d'air : géloses bandelettes

Résultats des prélèvements de surface :

<i>Lieux</i>	<i>résultats</i>	<i>microorganisme</i>	<i>commentaires</i>
Matelas table opérations	0 PFC / 25cm ²		Satisfaisant
Scialytique	0 PFC / 25cm ²		Satisfaisant
Chariot inox	1 PFC / 25cm ²	SCN	Satisfaisant
Chariot anesthésie	0 PFC / 25cm ²		Satisfaisant
Chariot gants	1 PFC / 25cm ²	SCN	Satisfaisant
Brassard tension	4 PFC / 25cm ²	<i>Bacillus sp</i>	Satisfaisant
Touches appareil défibrillateur	Pauvre à	SCN	Satisfaisant
Sol	0 PFC / 25cm ²		Satisfaisant
Stéthoscope	Polymicrobien à	SCN, <i>Bacillus sp</i>	Bionettoyage à revoir

Résultats du prélèvement d'air :

<i>Lieux</i>	<i>résultats</i>	<i>microorganismes</i>
Salle	0 PFC / m ³	

Résultats du prélèvement d'eau bactériologiquement maîtrisée :

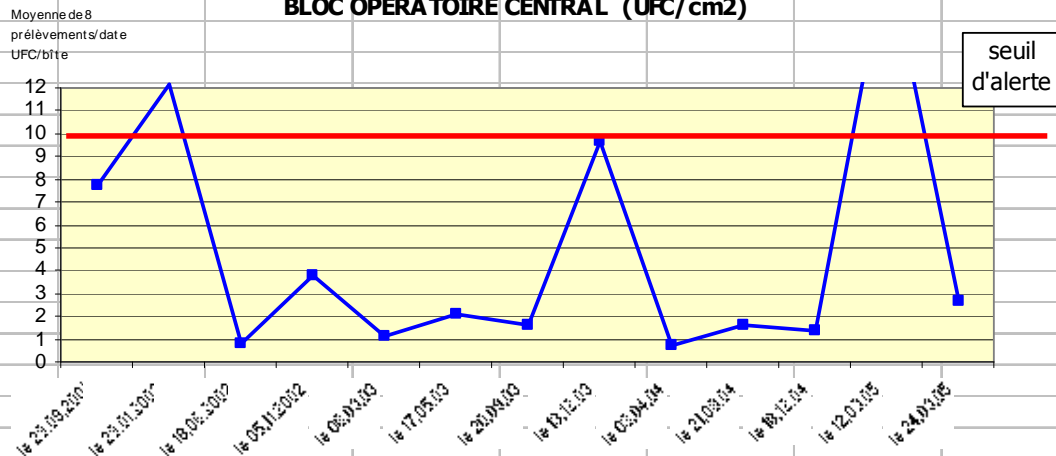
<i>Lieux</i>	<i>résultats</i>	<i>commentaires</i>
Lavabo chirurgical avec filtre	0 PFC / 100 ml 0 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> / 100 ml	Satisfaisant

SCN : Staphylocoque à coagulase négative
 PFC : Particules formant colonies

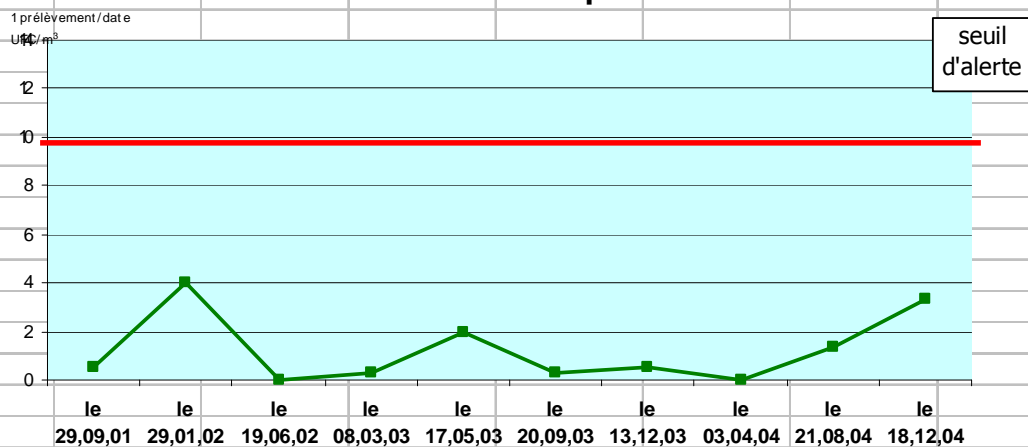
3 {

Conclusion
 L'ensemble des prélèvements microbiologiques est satisfaisant excepté le stéthoscope dont le bionettoyage est à revoir.

Prélèvements de SURFACE en salle 7 BLOC OPERATOIRE CENTRAL (UFC/cm2)



Contrôle d'AIR Salle 7 Bloc Opératoire Central



Le 12,03,05 : les résultats de surface ne sont pas satisfaisants, présence d'une flore polymorphe à prédominance de bactéries d'origine hydrique, les contrôles d'air sont satisfaisants.

Le 24,03,05 : contrôle des prélèvements de surface après bionettoyage

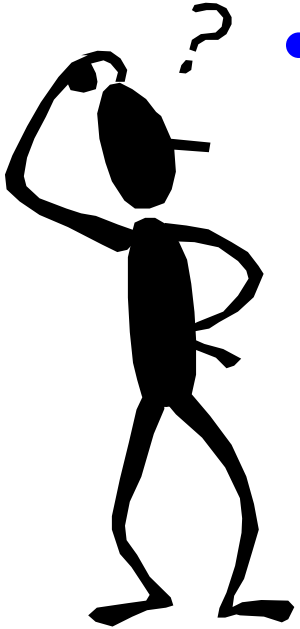
Emission de particules dans l'air selon l'activité

Émission de particules $\geq 0,5 \mu\text{m}$ par minute	Activité
100 000	Sans activité : debout ou assis
1 000 000	Mouvements importants debout ou assis
5 000 000	Marche à environ 3,5 km/h
10 000 000	Montée d'escalier
15 - 30 000 000	Exercice physique et jeux

En moyenne, 1 particule sur 1000 ($\geq 0,5$ micron) porte une bactérie...

L 'air des salles d 'opération

- Un individu libère et projette dans l 'atmosphère entre 1000 et 10 000 bactéries/minute (grandes variations, ! douche, textiles...)



- **Problème pratique :**
 - soit une salle d 'opération avec **5** personnes présentes émettant **5000 bactéries/min.** (qui sédimentent de 30 cm/min.)
 - la salle a un volume de **120 m³** (40 m² x 3 m) et bénéficie d 'une ventilation avec **15** renouvellements d 'air par heure

Question 1 : combien y aura-t-il de bactéries/m³ dans cette salle au bout d'une heure ?



• Réponse :

– en 1 heure, libération : $5000 \times 5 \times 60 = 1\,500\,000$ bactéries

– sans ventilation, ni sédimentation il y aurait :

$$1\,500\,000 / 120 \text{ m}^3 = 12\,500 \text{ bactéries/m}^3$$

– par la ventilation (15 renouvellements/h)

$$12\,500 \text{ germes/m}^3 / 15 = 833 \text{ bactéries/m}^3$$

– par sédimentation (1 m en 3,3 min.) = épuration de 40 m³ en 3,3 minutes ou 120 m³ en 10 minutes (ce qui revient à épurer 6 fois en 1 heure)

$$833 \text{ bactéries/m}^3 / 6 = 138 \text{ bactéries/m}^3$$

Question 2 : combien de bactéries sédimentent dans une plaie de laparotomie (30 x 10 cm) en 1 heure ?



• Réponse :

- production en 1 h = 1 500 000 germes
- grâce à la ventilation (15 renouvellements/h), la contamination est réduite à $1\,500\,000/15 = 100\,000$ bactéries
- ces bactéries sédimentent en 1 h sur une surface de 40 m^2 soit $2\,500/\text{m}^2$
- la plaie de laparotomie mesure 300 cm^2 , en 1 h se déposent donc : $2\,500/10\,000\text{ cm}^2 \times 300\text{ cm}^2 = 75$ bactéries. En 2 h = 150 bactéries, en 3 h = 225 bactéries.....

➡ **Le nb d 'infections post opératoires de plaies propres double toutes les heures.**

Exemple appliqué à l'arthroplastie de hanche (fin des années 70)

En pourcentage d'infections

ATB : antibioprophylaxie

FL : flux laminaire

