

Enjeu de la qualité de l'air au bloc opératoire

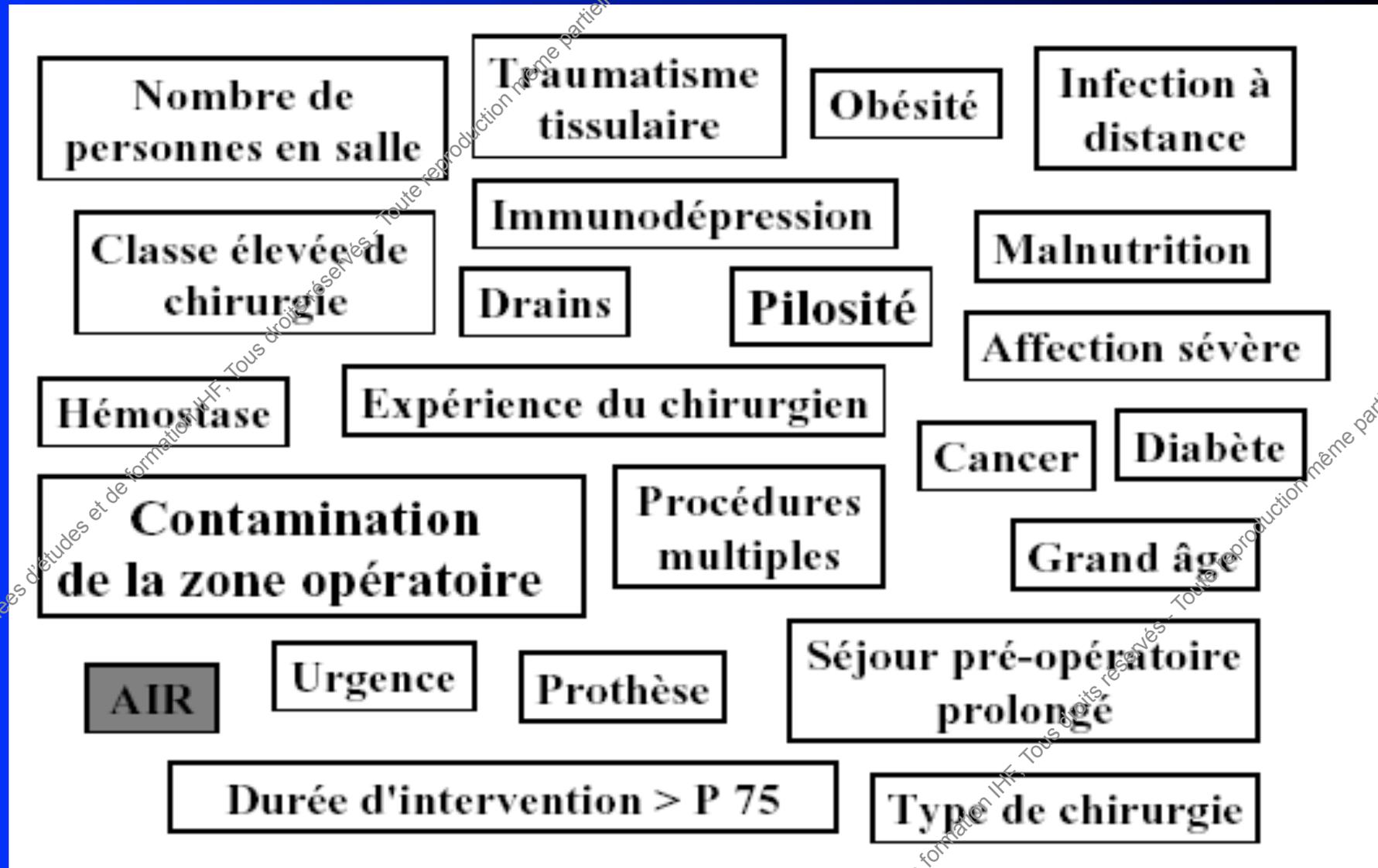
Ph Carencu, Médecin hygiéniste
IHF Toulouse, 2014

2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

1. Infection du site opératoire

Apports de l'expérience et des
surveillances



Les facteurs connus de l'ISO

ISO : Facteurs principaux et indépendants

- Classe de contamination ← nature de l'intervention
- Score ASA ← état du patient
- Durée de l'intervention ← durée d'exposition
(exposition de la plaie, des instruments)

(bases du calcul de l'indice de risque NNIS)

Calcul du risque NNIS

Altemeier

- Classe I : chirurgie propre.
- Classe II : chirurgie propre contaminée.
- * Classe III : chirurgie contaminée.
- * Classe IV : chirurgie sale.

NNIS +1

ASA

- ASA 1 : patient n'ayant pas d'affection autre que celle nécessitant l'acte
- ASA 2 : patient ayant une perturbation modérée d'une grande fonction
- * ASA 3 : patient ayant une perturbation grave d'une grande fonction
- * ASA 4 : patient ayant un risque vital imminent
- * ASA 5 : patient moribond

NNIS +1

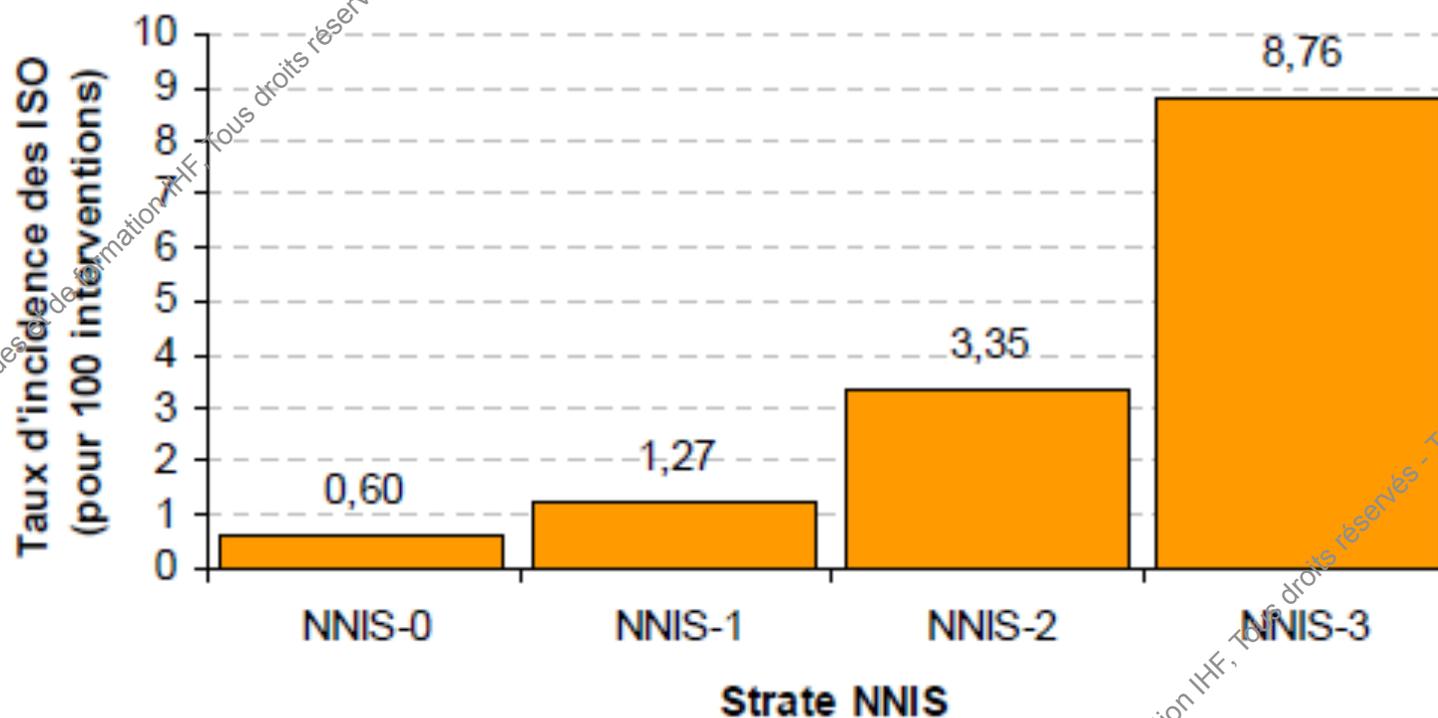
Durée

Supérieure au 75^e percentile pour l'intervention considérée

NNIS +1

Incidence des ISO toutes interventions France, 2011

Figure 4 : Taux d'incidence des ISO selon l'index NNIS en 2011



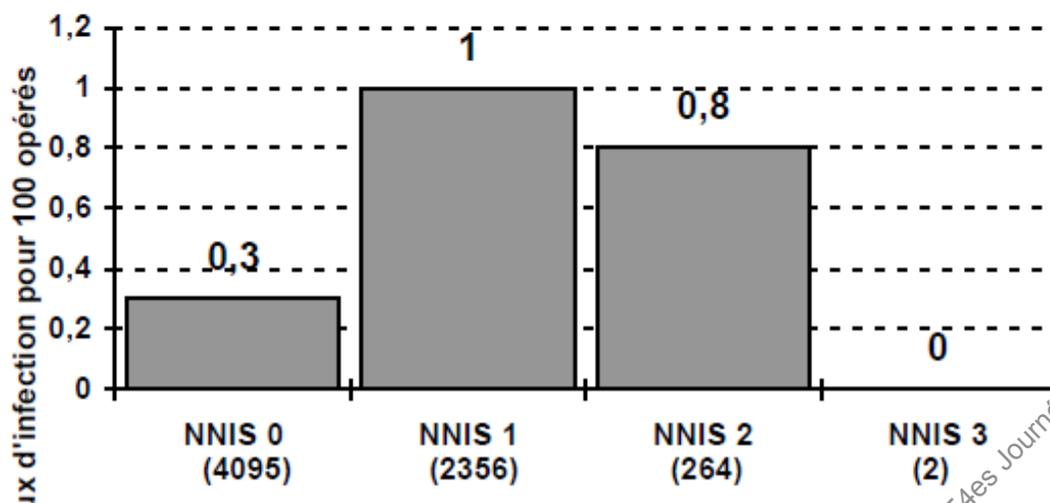
330 281 interventions surveillées
3 062 ISO enregistrées

Incidence des ISO en chirurgie orthopédique résultats réseau ISO Sud-est 2013

Interventions chirurgicales	Codes	n	nb ISO	tx ISO (%)
Chirurgie orthopédique et traumatologique		7027	40	0,6
Prothèse articulaire de genou de 1 ^{ère} intention	PTGI	2 787	3	0,1
Prothèse articulaire de hanche (sauf prothèses totales)	PTHA	573	10	1,7
Prothèse articulaire totale de hanche	PTTH	3 092	18	0,6
Reprise de prothèse articulaire de genou	RPTG	118	2	1,7
Reprise de prothèse de hanche (reprise de PTH, totalisation ou PTH après arthrodèse)	RPTH	457	7	1,5

Index NNIS

Taux d'ISO stratifiés sur l'index NNIS



Principaux moyens de prévention

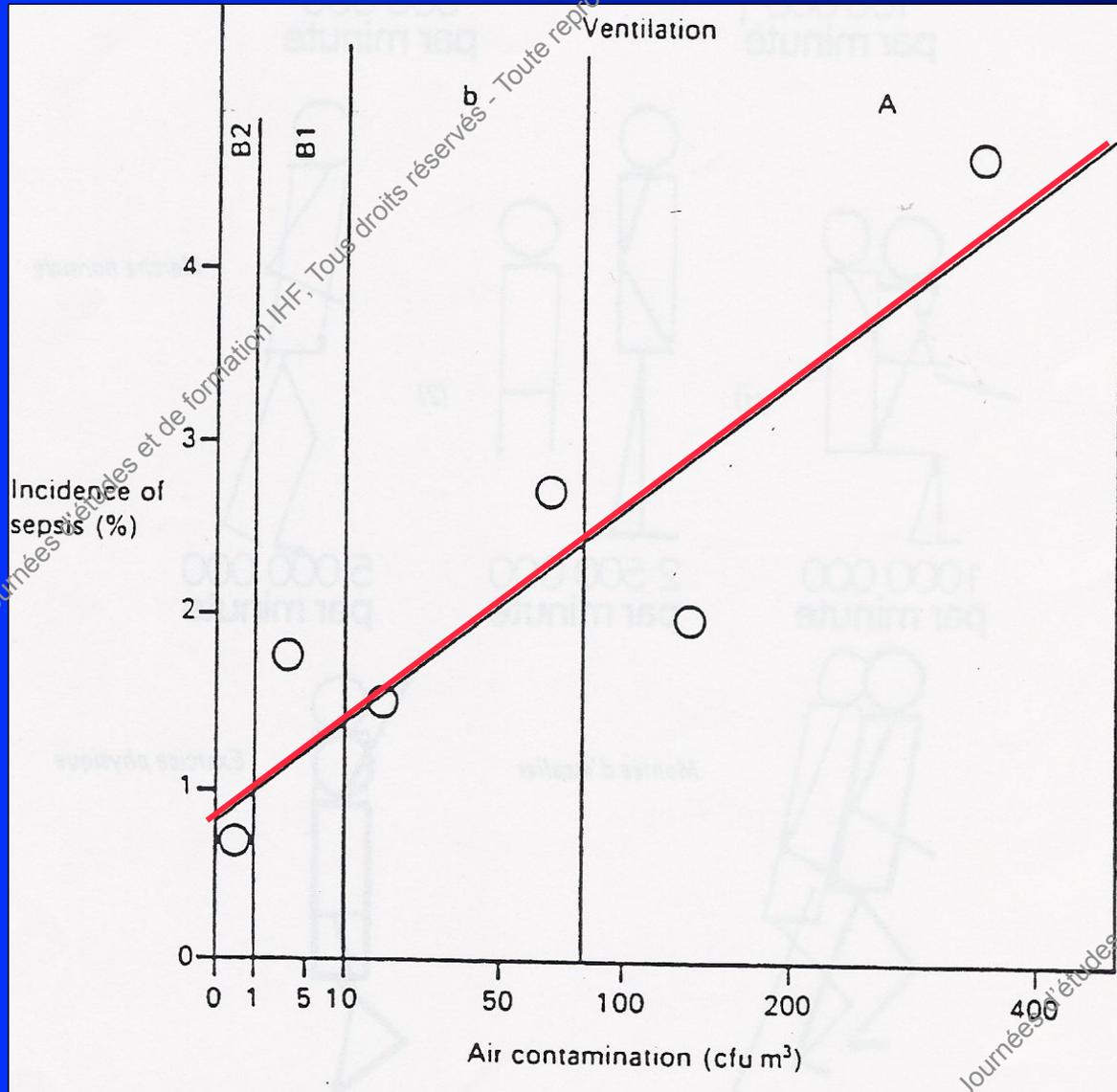
Préparation cutanée

Stérilisation des instruments

$\xrightarrow{\text{AIR}}$ Asepsie de l'environnement opératoire

Antibioprophylaxie

L'enjeu de la qualité de l'air au bloc



Taux d'ISO selon la contamination bactériologique de l'air (Antibioprophylaxie non prise en compte)

Chaque point est un groupe de 6 à 9 hôpitaux

A : air turbulent, surpression
b : air ultrapropre inefficace
B1 : efficace, tenue classique
B2 : efficace, scaphandre

d'après Lidwell, 1982

2. L'air, la poussière, les microbes

Pour sortir des idées reçues

poussière = microbes ?



Non, mais les micro-organismes nécessitent un vecteur dans l'air. Ces vecteurs sont les particules de poussière

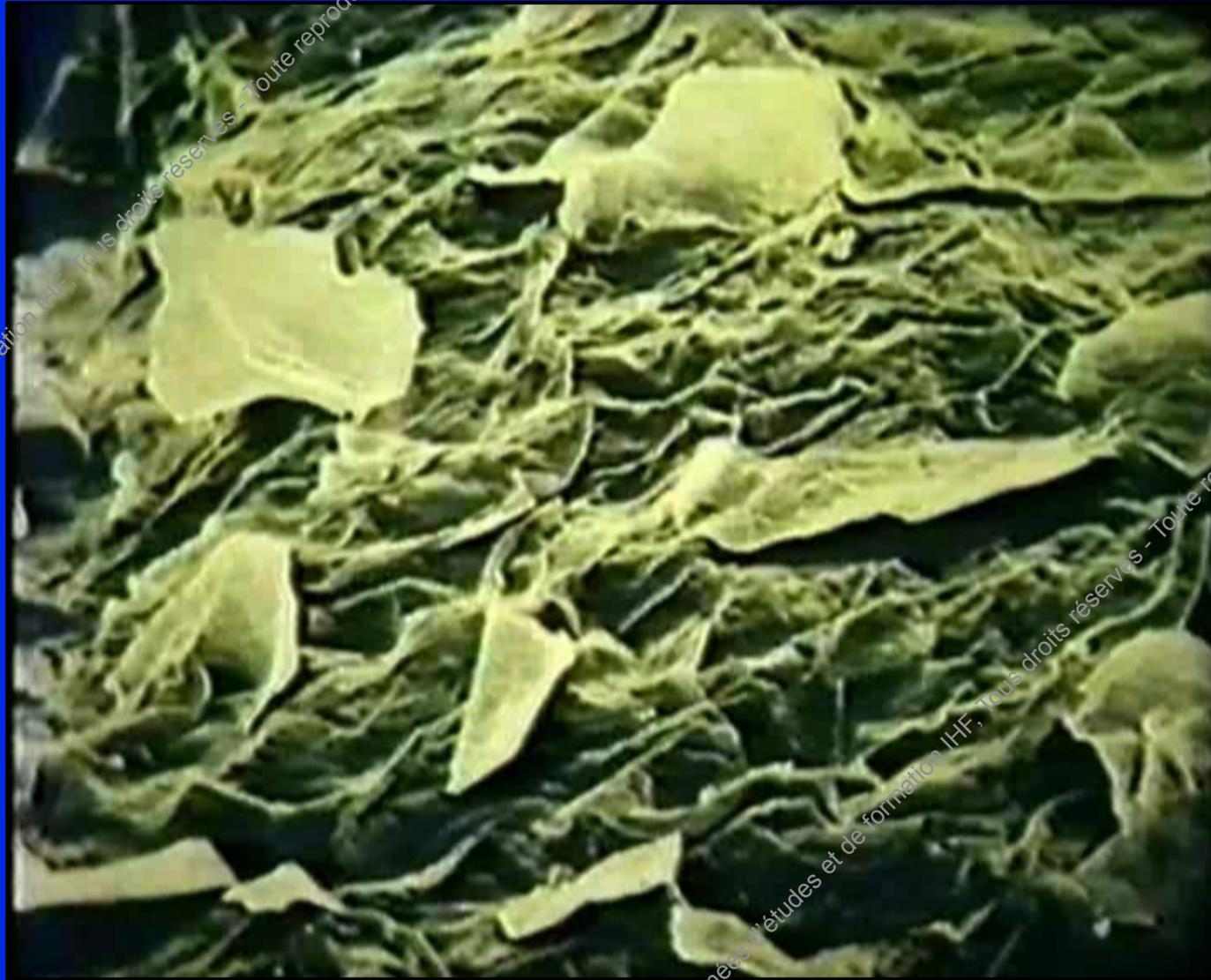
Origine des particules de poussière en milieu clos

- Principalement l'humain

gouttelettes de Flugge, *Droplet nuclei*, squames cutanés, phanères

- les tissus et matériaux

Les squames de la peau véhiculent les germes de la peau



Surface de la peau en microscopie électronique

Nombre de particules de plus de 0,5 μm émises par minute selon l'activité de l'individu.



100 000



500 000



1 000 000



2 500 000



5 000 000



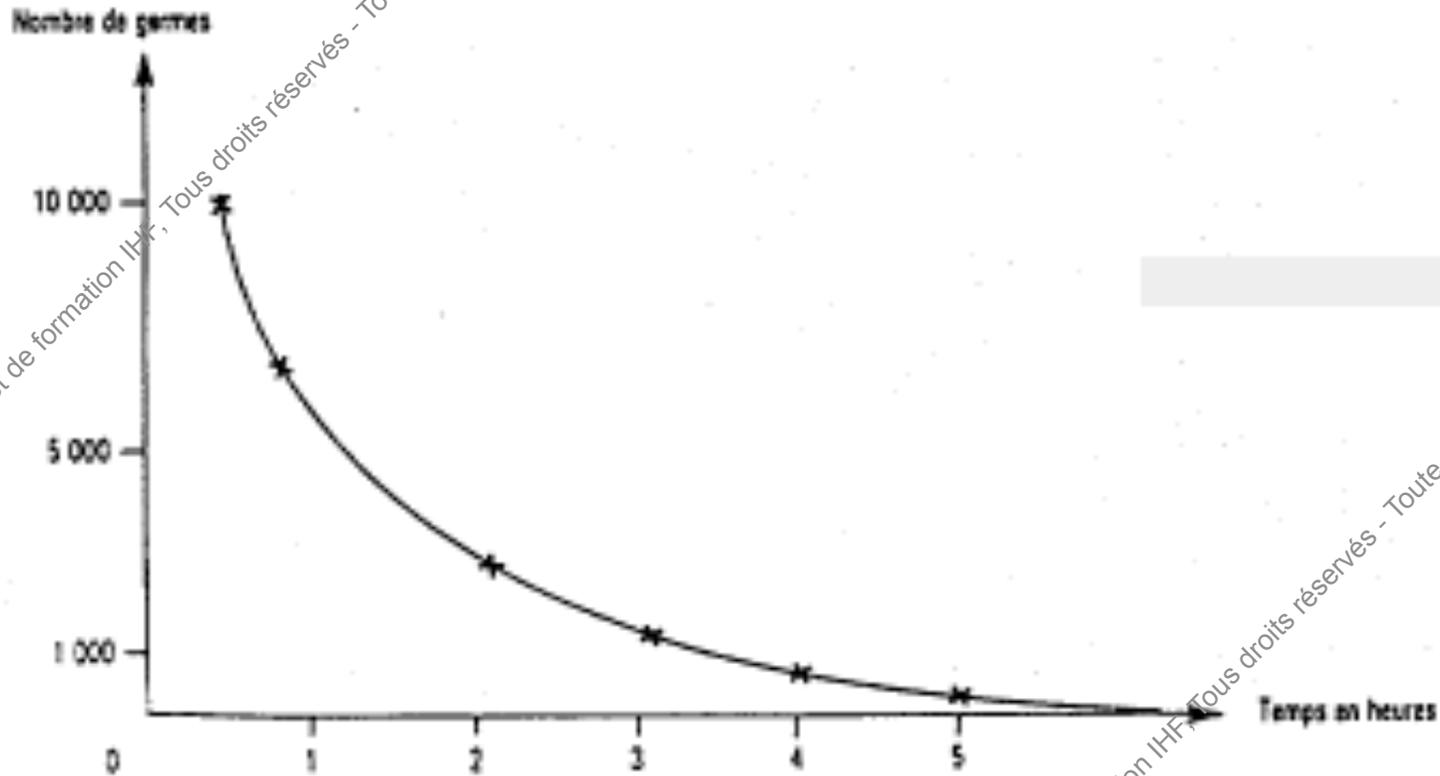
10 000 000



15 000 000 / 30 000 000

Source : Guide ASPEC « Salles microbiologiquement maîtrisées appliquées aux plats cuisinés et produits équivalents ».

« Tu es poussière ... »



Courbe de sédimentation spontanée des germes

HAXHE, 2000

...on passe sa vie à se balayer

Convection de l'air autour du corps = dispersion des particules

Travaux
de
Charnley



Films réalisés sous éclairage à effet Schlieren

2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.



2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

3. Principes du traitement d'air vus par l'Hygiéniste

Objectifs d'un traitement d'air

1. Maîtriser la contamination aéroportée d'une salle

- Pression / Filtration / Régime de distribution
- Brassage / Renouvellement / Recyclage

L'air se lave avec de l'air

2. Contribuer au confort des individus

- Température / Humidité relative / Pollution spécifique

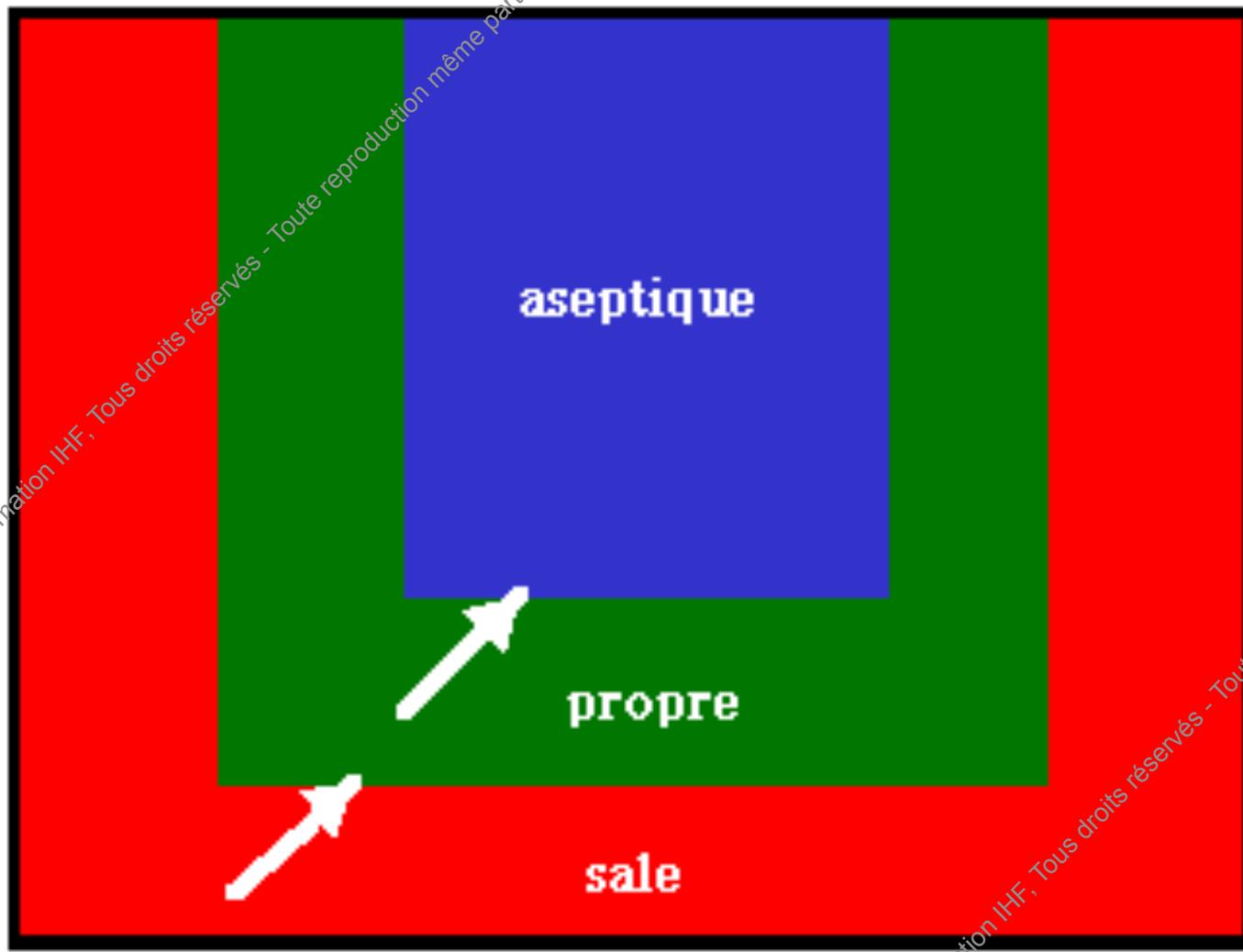
Quelle que soit la température au bloc, les microbes poussent dans le malade à $\sim 37^\circ$

Dans une salle au repos, en surpression d'air correctement filtré, la classe de propreté particulaire est toujours maintenue.

C'est l'activité qui dégrade la qualité de l'air

En activité, le **renouvellement** d'air permet d'éliminer les particules et micro organismes disséminés par la présence humaine.

JC Cêtre

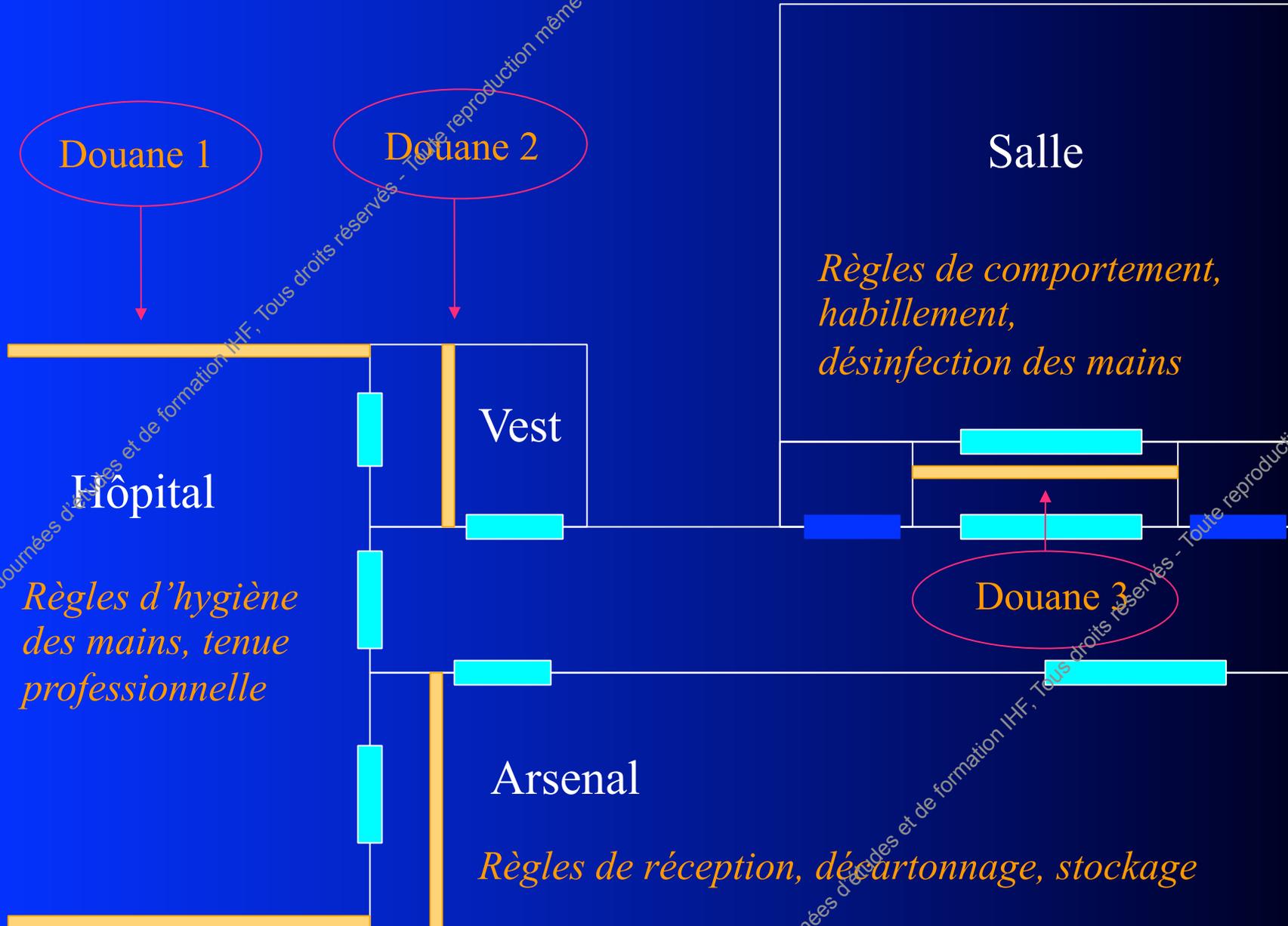


Asepsie progressive

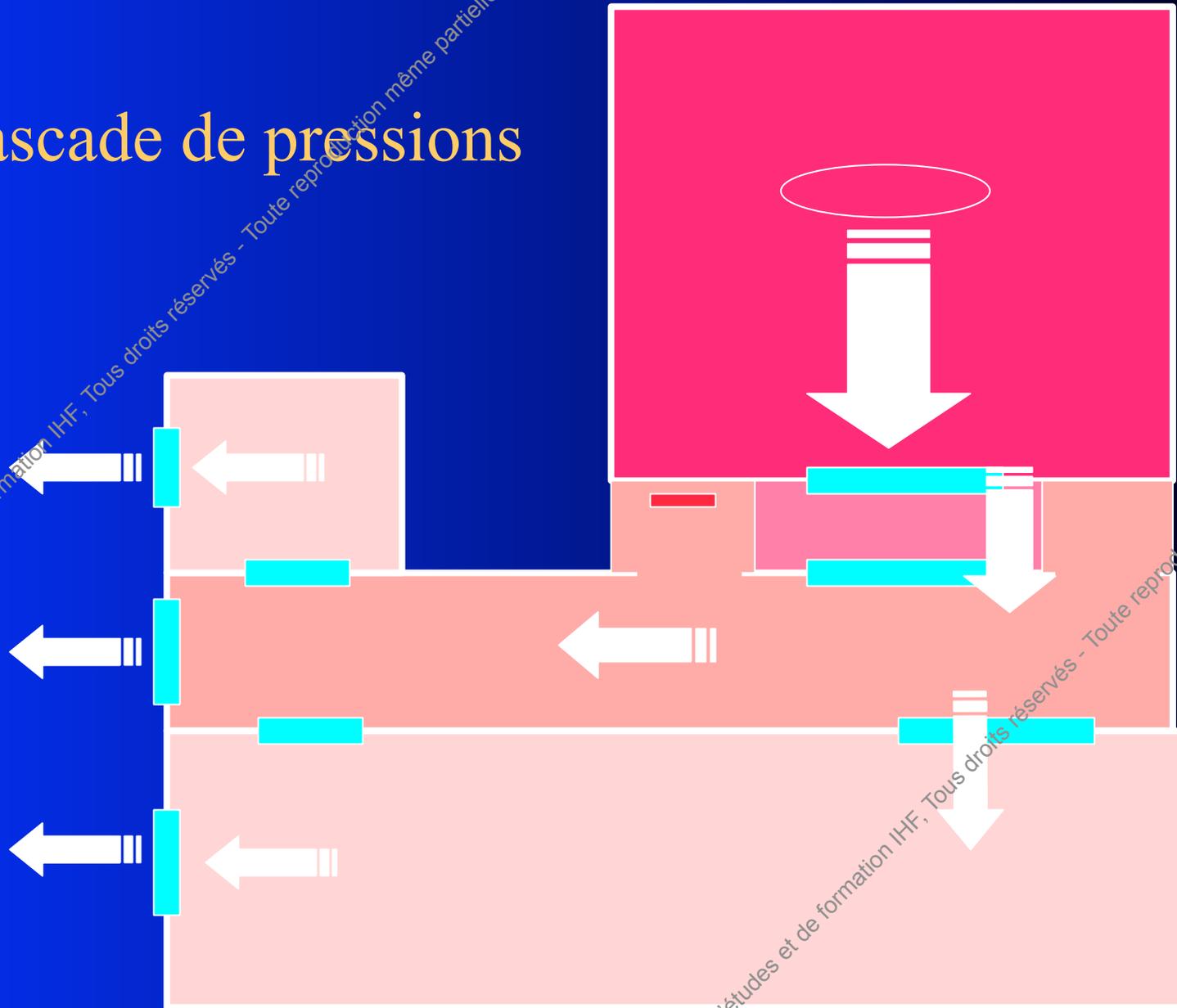
2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

L'Asepsie progressive appliquée en gestion de bloc



La cascade de pressions



2014 © 54^{es} Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2014 © 54^{es} Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

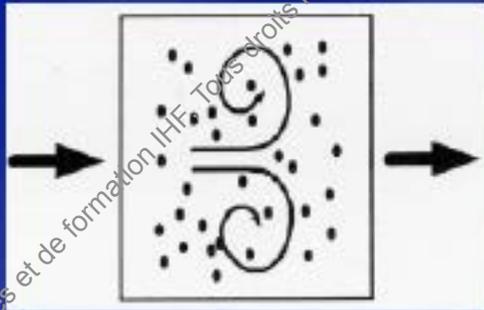
4. Les différents types de flux

2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

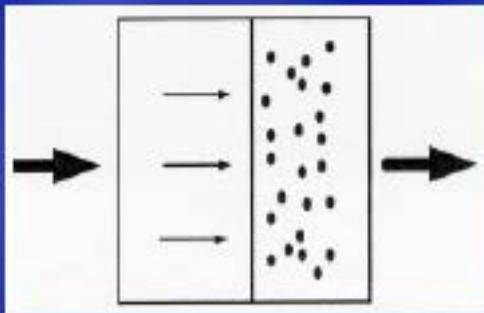
2 concepts pour la maîtrise des flux d'air

Par dilution: flux non uni-directionnel turbulent dont certains plafonds soufflants



- Mélange
- Rinçage
- Evacuation

Par déplacement: flux unidirectionnel (effet piston ou balayage)



- Ex. Flux laminaire
 - Le plus efficace
 - Mise en œuvre de grands débits
 - Réservé aux zones de risque 4

Flux unidirectionnel

Importance de la vitesse d'air

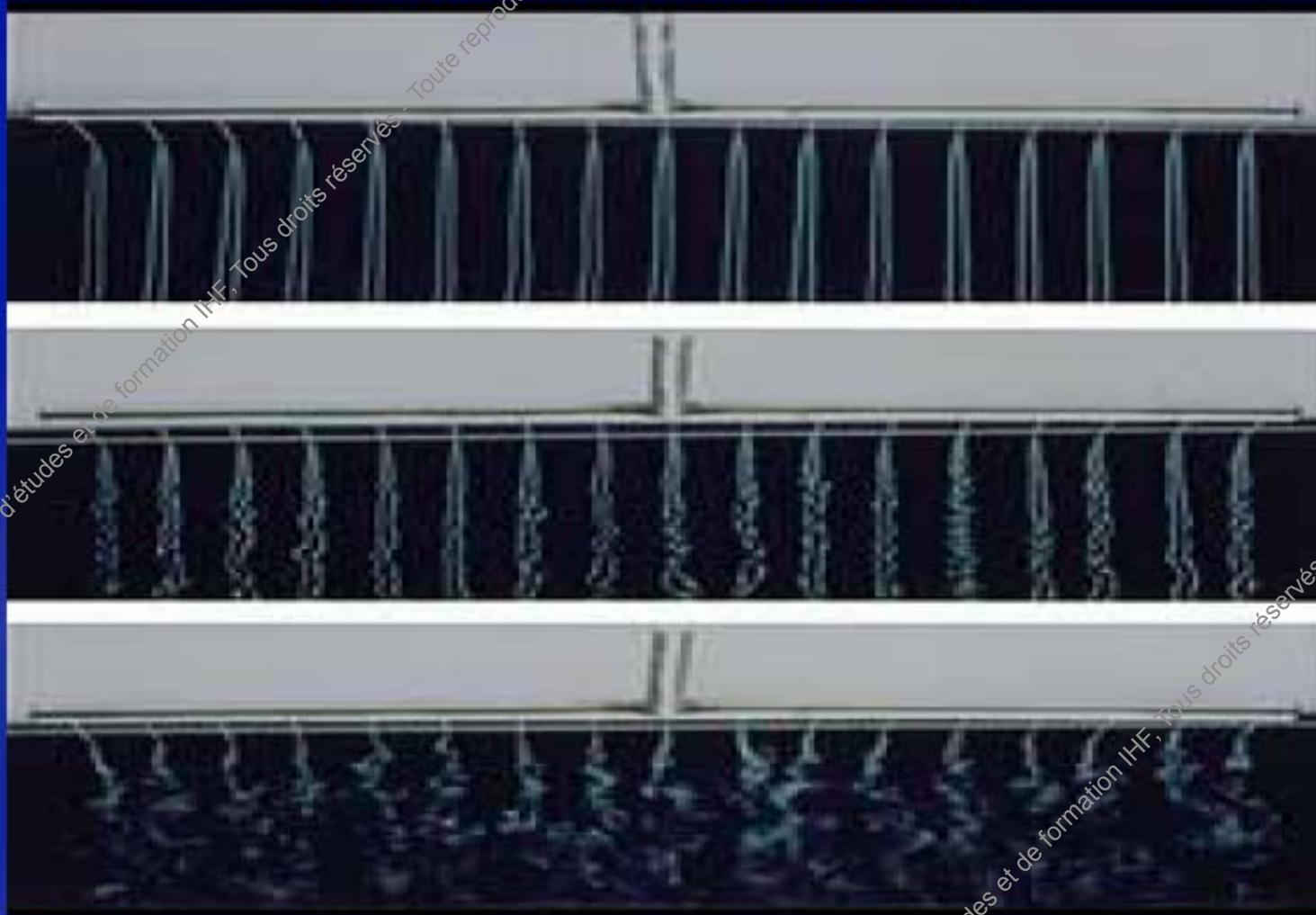


Vitesse suffisante



Vitesse insuffisante

Flux Unidirectionnel



0.40m/sec

0.25m/sec

0.20m/sec

2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

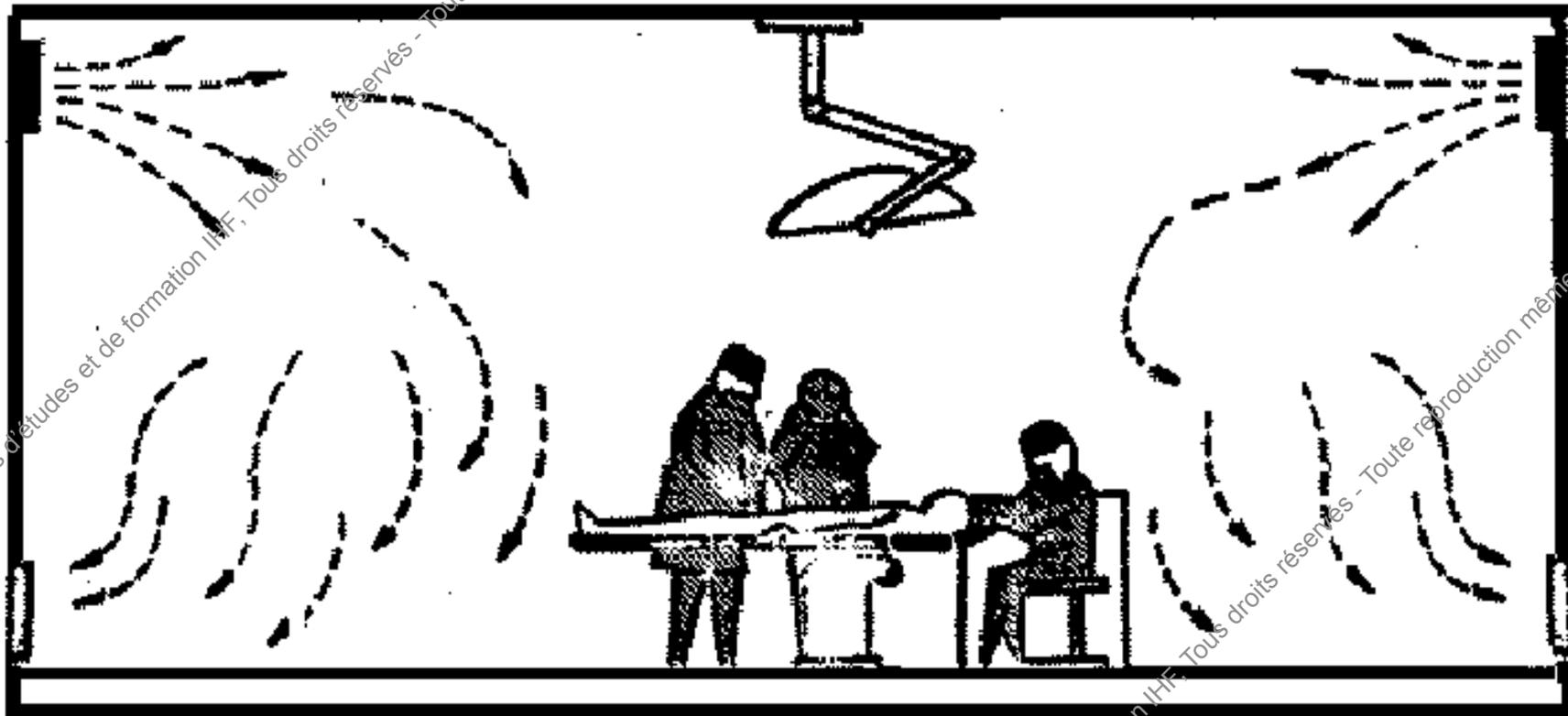
2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

5. La qualité de l'air pendant l'intervention



Charnley opérant

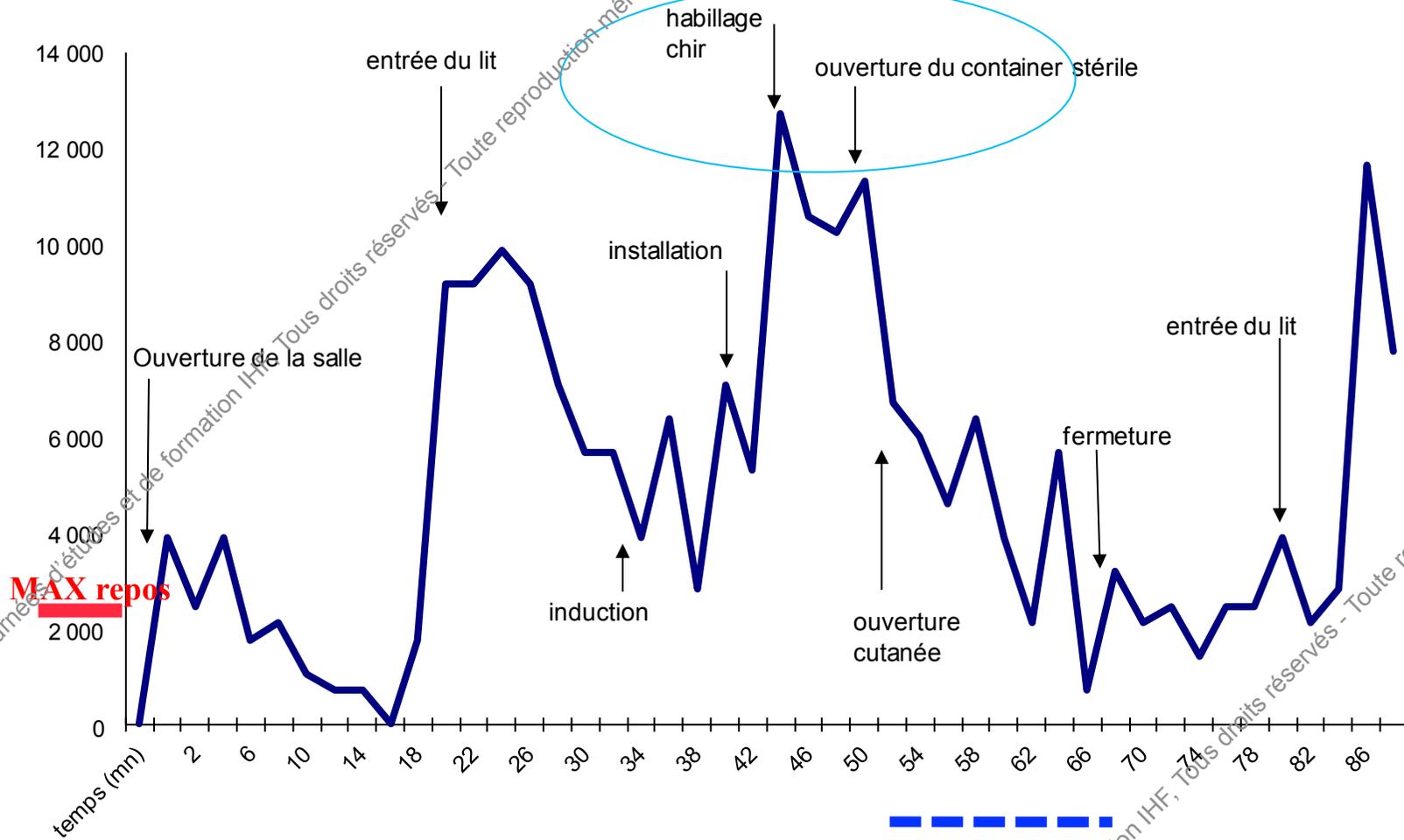
Mesures en flux non uni-directionnel



Salle d'opération conventionnelle

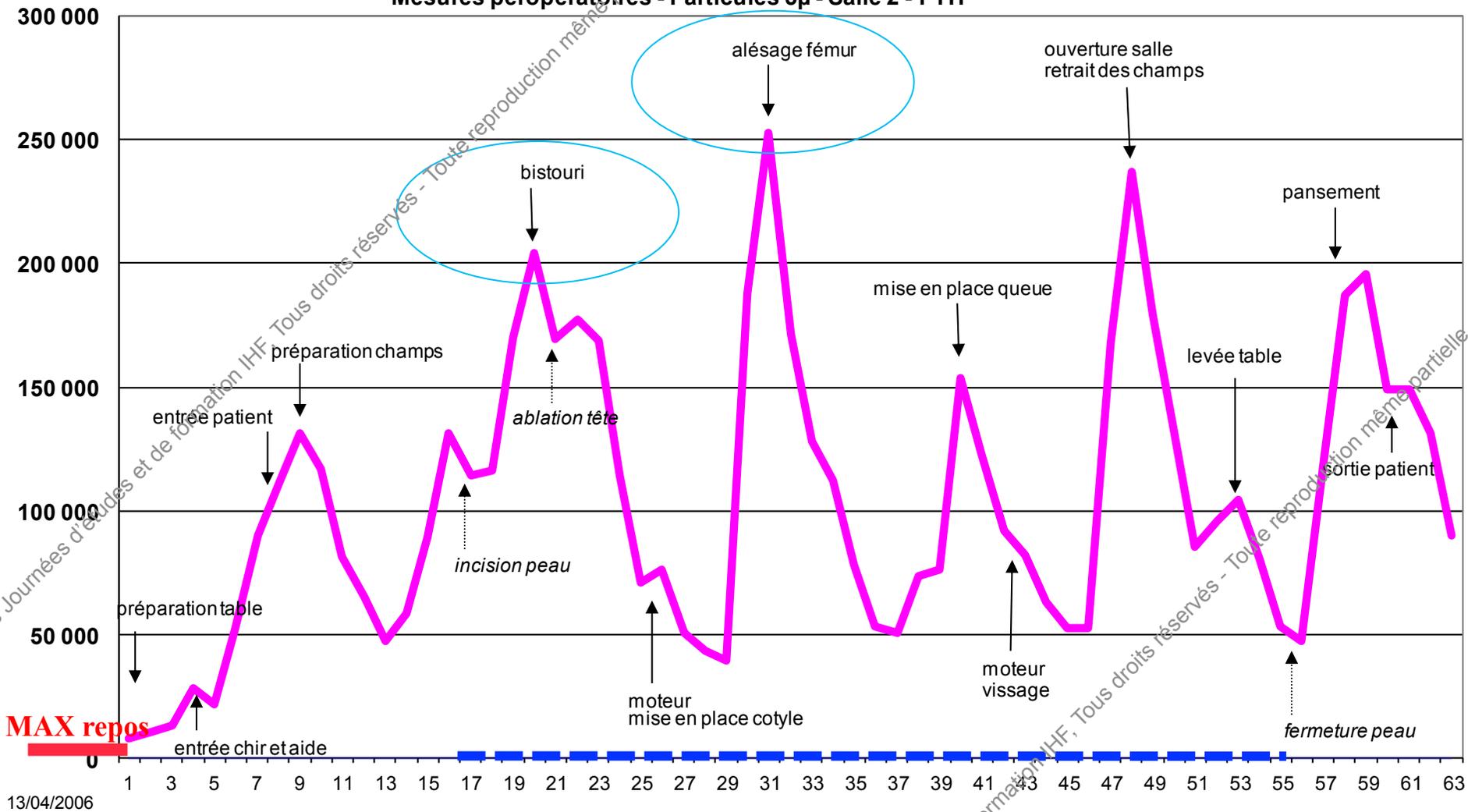
d'après HAXHE

Mesures taux particulaire (5 microns) peropérateur - mise à plat plaie



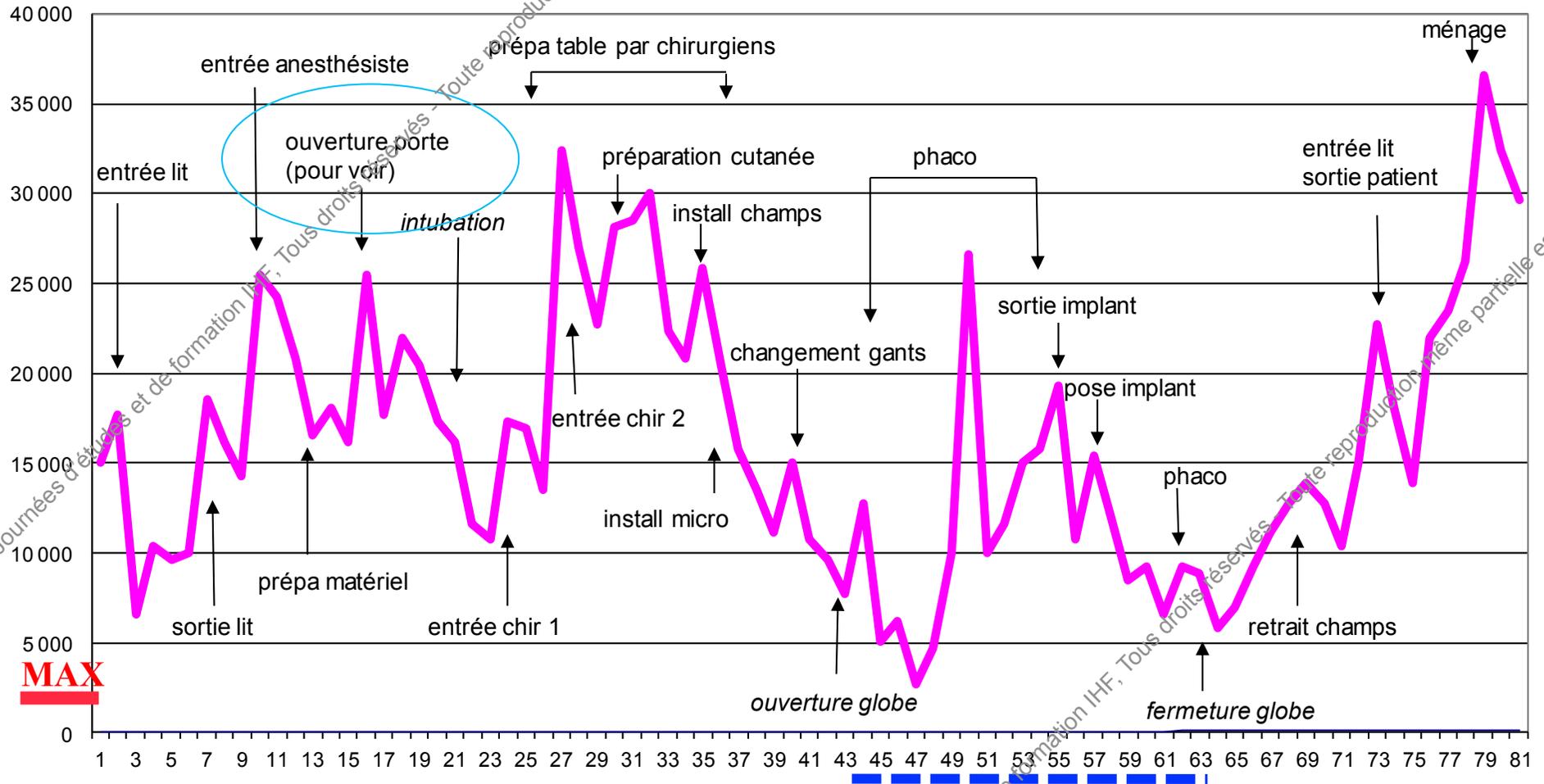
Salle ISO7 – flux non uni-directionnel

Mesures peropératoires - Particules 5 μ - Salle 2 - PTH



PTH « standard ». Salle ISO7 - flux non uni-directionnel

taux particulaire par minute per opérateur - cataracte sous AG (5microns)



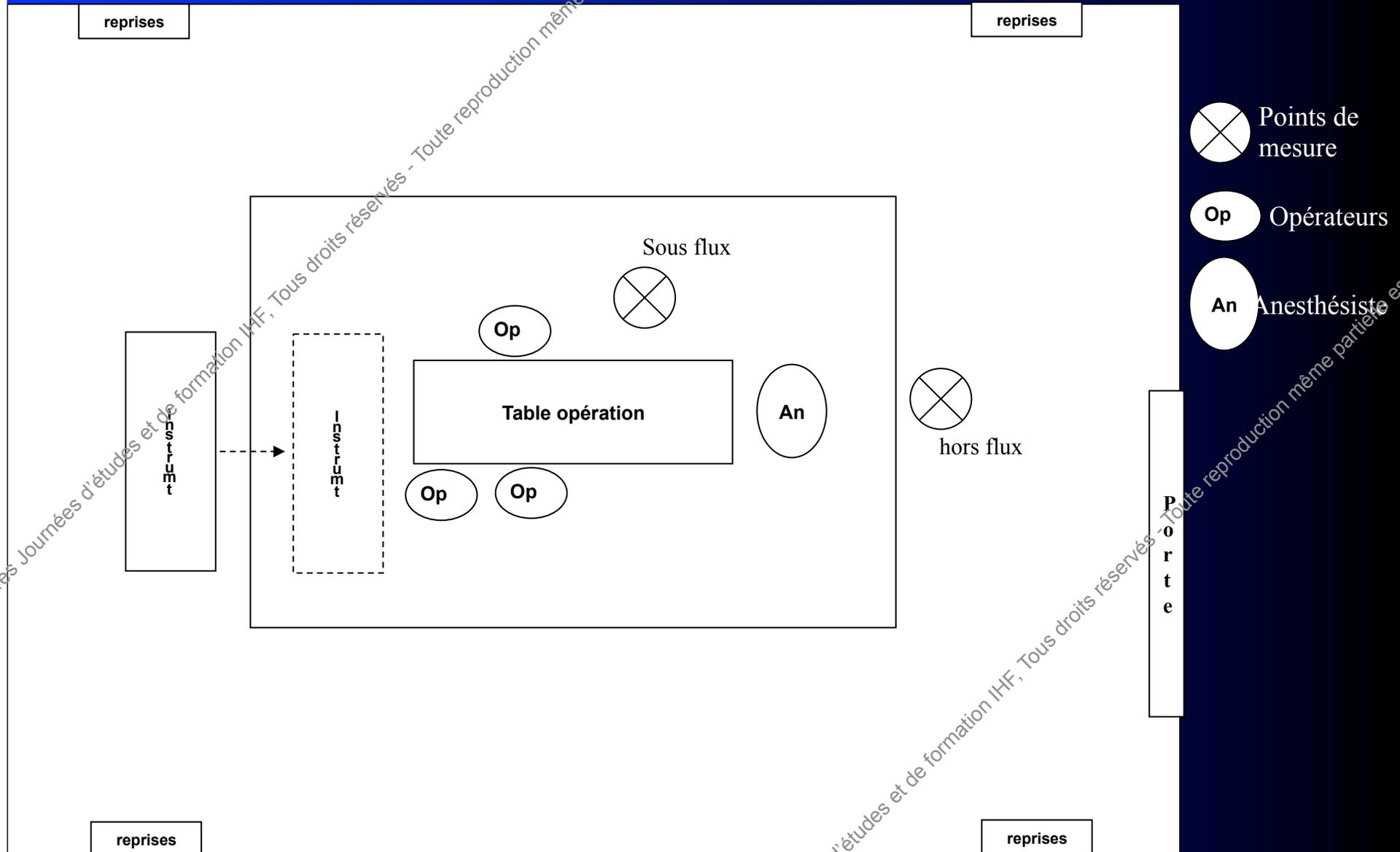
Cataracte - salle ISO7 - flux non uni-directionnel

Mesures en flux uni-directionnel



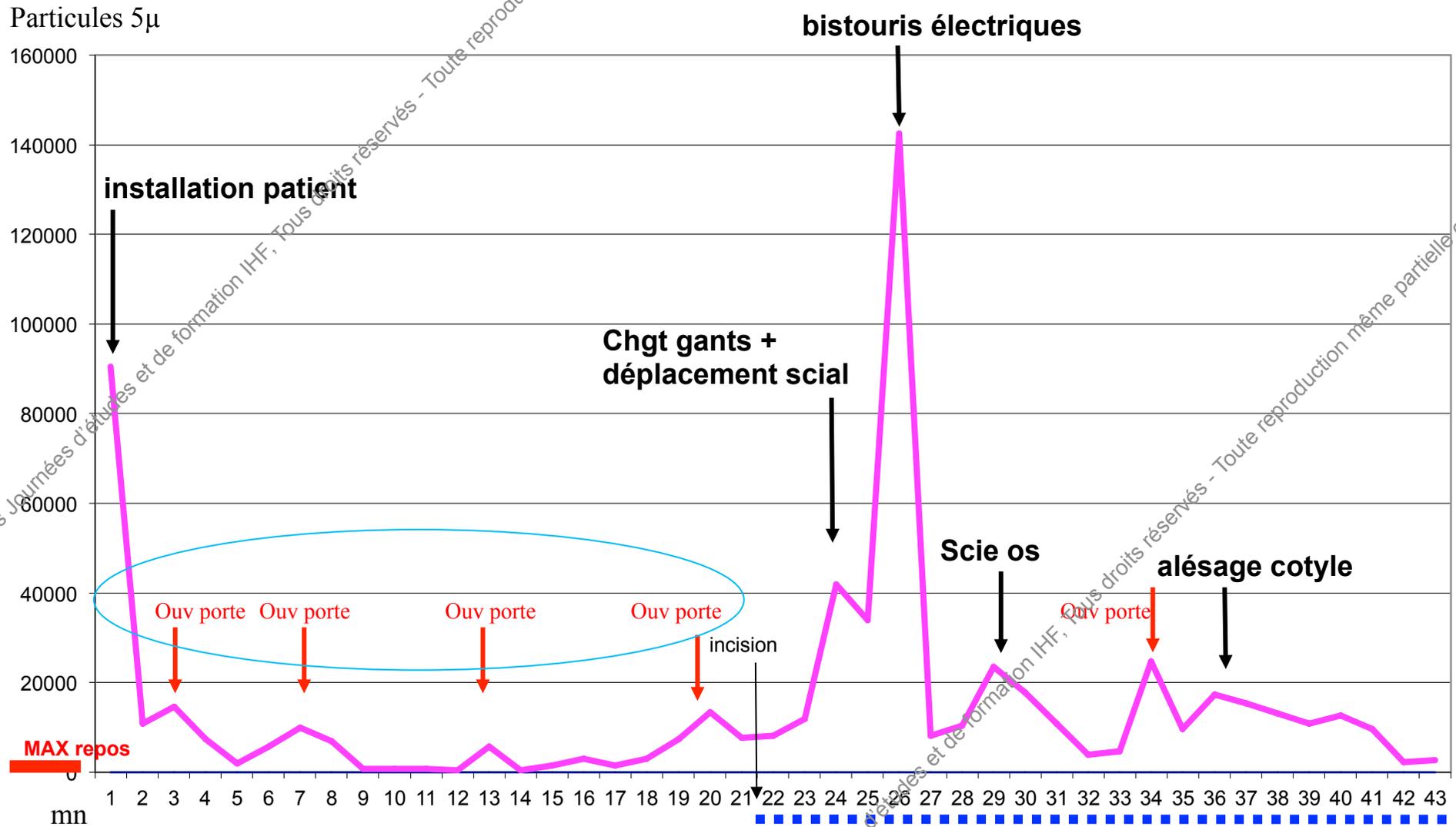
L'air soufflé agit comme un piston

PTH - Salle ISO 5 – Flux uni-directionnel



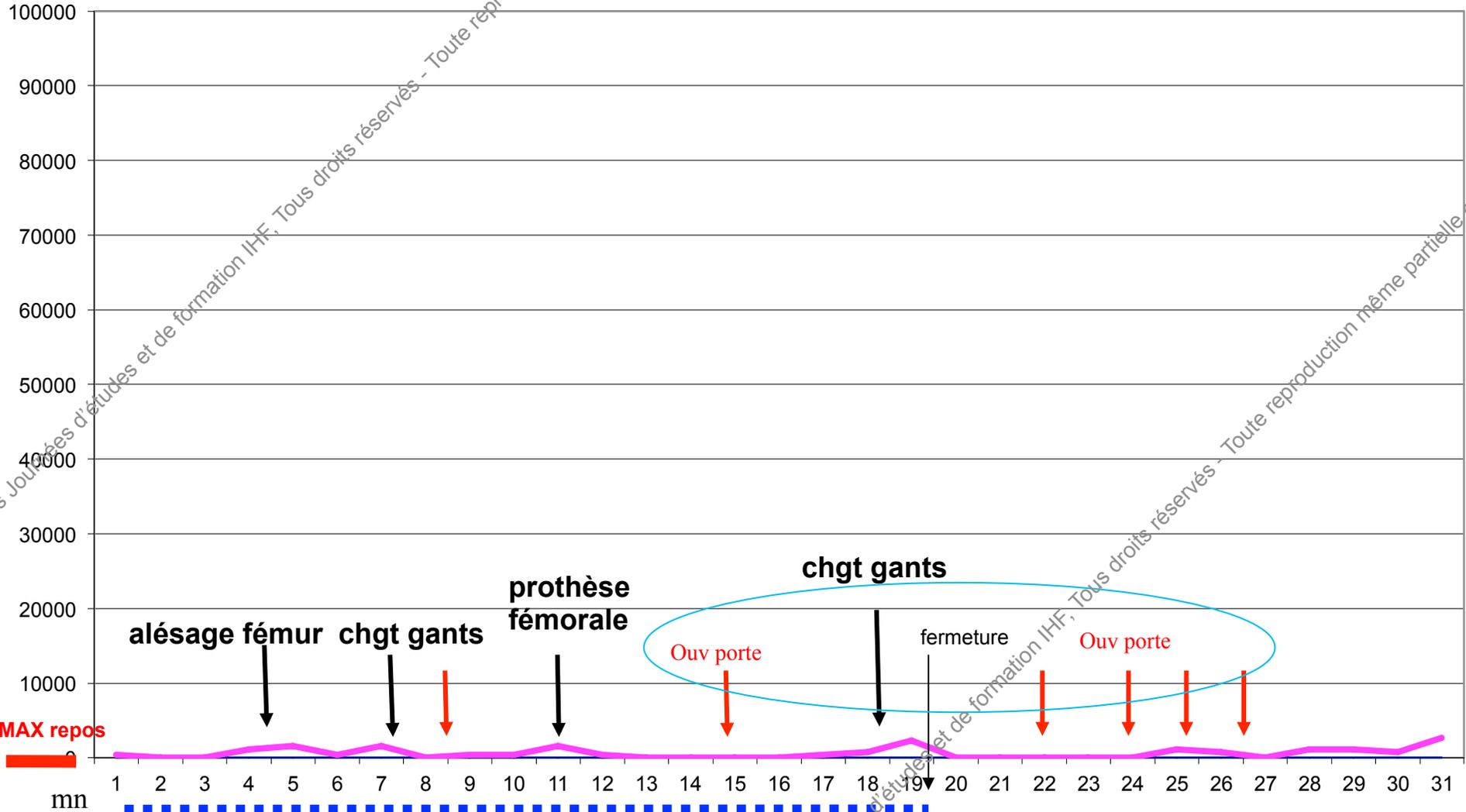
$V_{\text{air (table)}} = 0,3 \text{ m/s}$

PTH - Salle ISO 5 - Hors du flux



PTH - Salle ISO 5 - Sous le flux

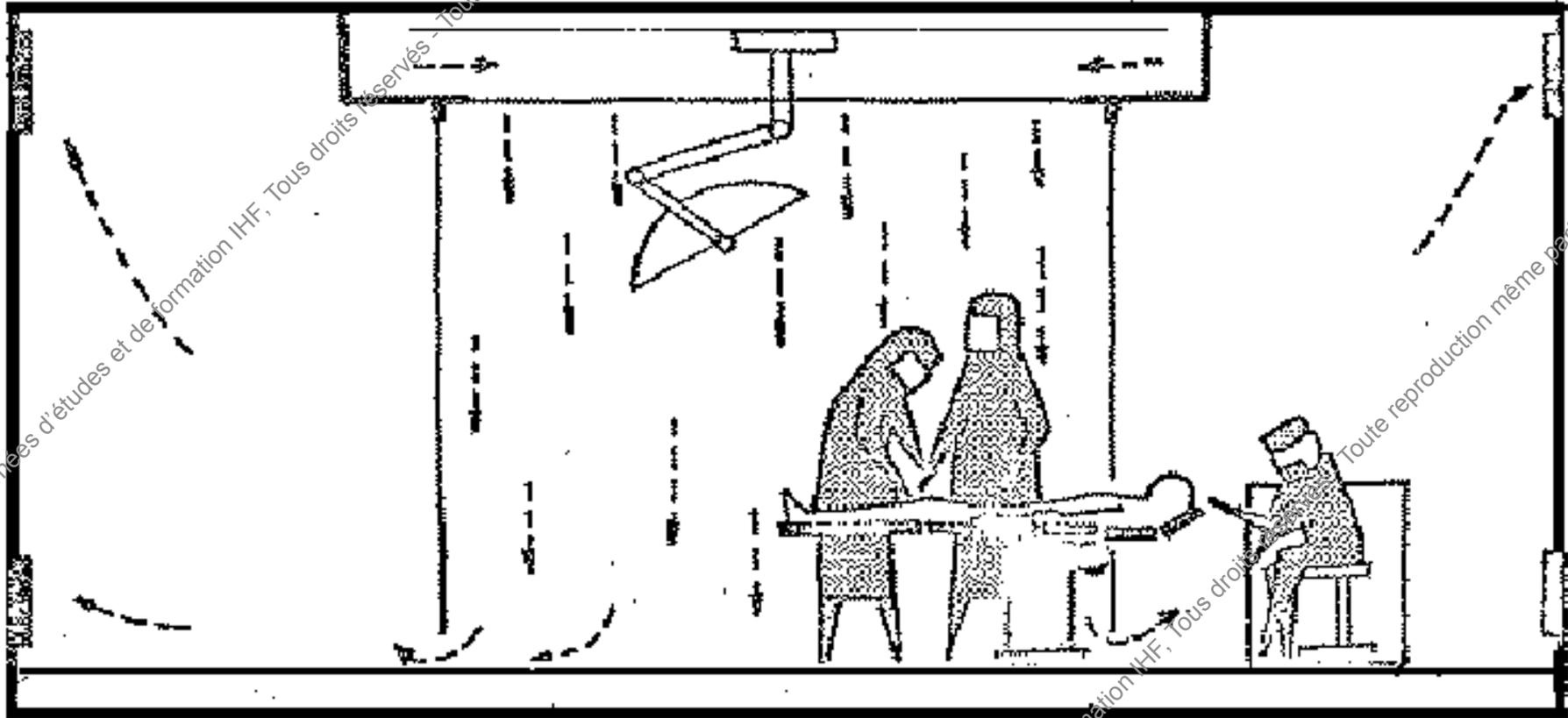
Particules 5 μ



2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

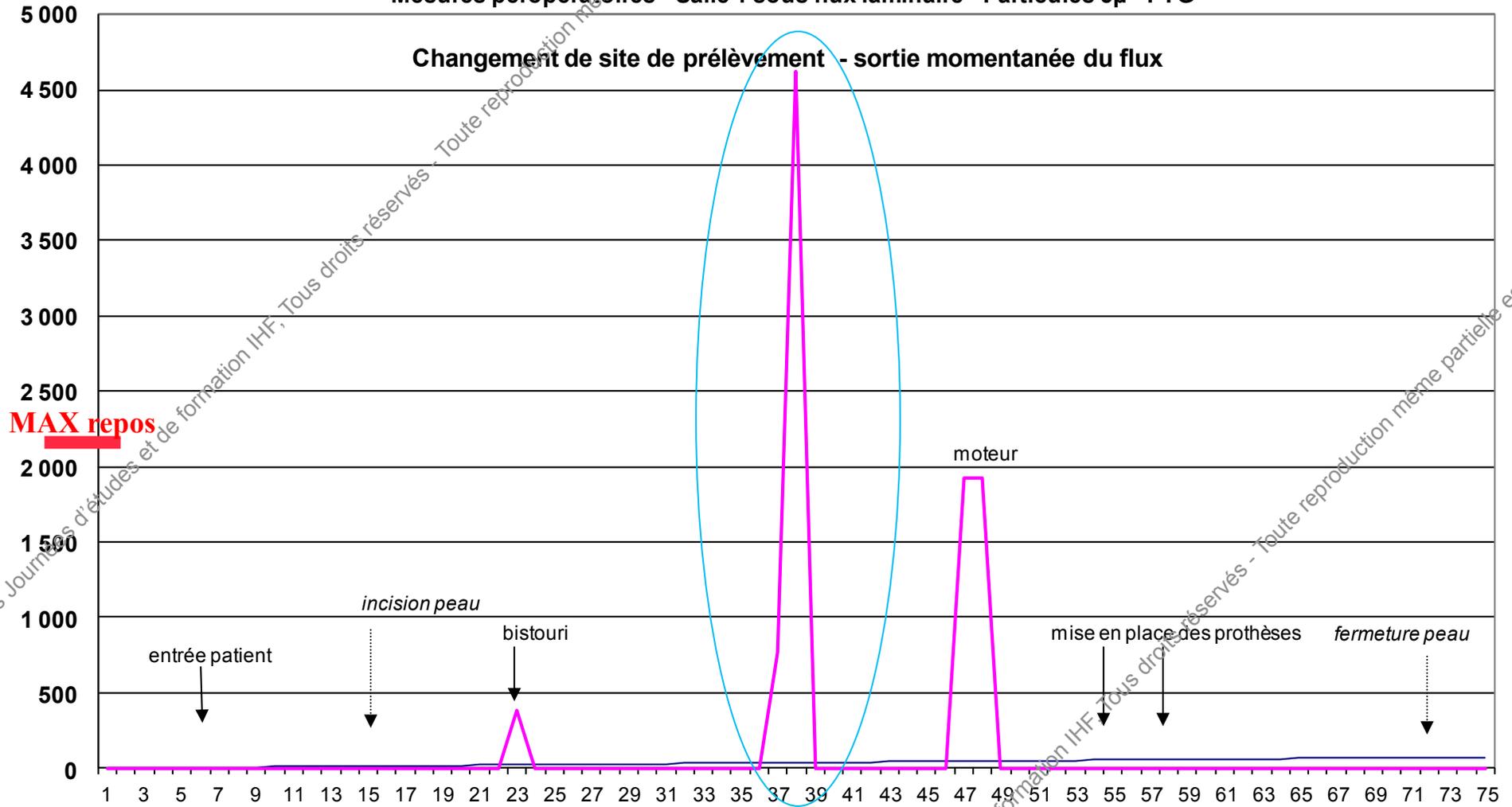
2014 © 54es Journées d'études et de formation IHF. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

Mesures sous installation de Charnley



Cellule de Charnley : 300 renouvellements d'air par heure dans l'enceinte

Mesures peropératoires - Salle 1 sous flux laminaire - Particules 5 μ - PTG



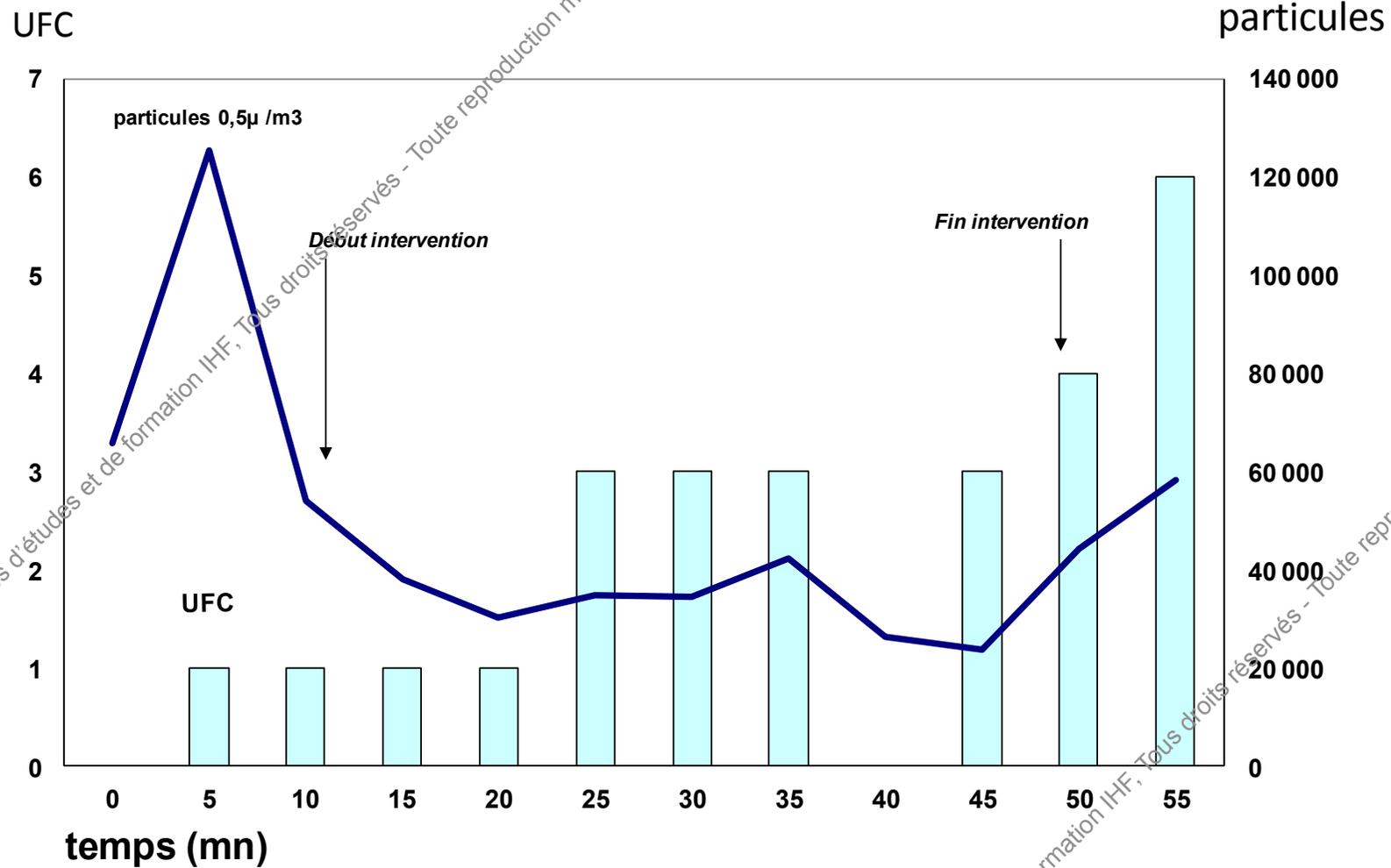
PTG – sous tente de Charnley

Sédimentation des germes

G. Ducel : expérience de modélisation de la contamination des instruments au cours du temps

- Disposer des boîtes de Petri ouvertes sur une table proche des instruments
- Les refermer à intervalles de temps réguliers.
- Compter le nombre d'UFC par boîte à 72h
- Tracer la courbe : UFC/temps

sédimentation des germes en peropérateur



Résection prostate par les voies naturelles. Salle ISO 7

L' Enjeu se trouve en chirurgie prothétique orthopédique plutôt que dans les autres types de chirurgie

SFHH 2004

SPILF 2009

NF S90-351

→ Prothèse = Flux unidirectionnel, iso5

	Flux laminaire	Ventilation conventionnelle	Auteur
Taux d'ISO arthroplasties	0,6%	1,5%	Lidwell, 1982
Taux de contamination du site opératoire	5%	25%	Nelson, 1989
<u>Contamination per opératoire</u>			
Air (UFC/m3)	2 à 6	176 à 322	Ducel, 1998
Tables à instruments (UFC)	≈0	5000	

Pourtant , pour certains

- Les preuves de l'efficacité des « Laminar airflow systems » dans la réduction des infections sont faibles, voire contraires
- L'antibioprophylaxie, les ciments imprégnés d'antibiotique, la préparation pré-opératoire du patient semblent plus déterminants du faible taux d'infection que la nature du flux
- S'il n'y avait pas de gain de risque, la nécessaire rigueur des utilisateurs, les nombreuses causes de turbulences induites dans le flux unidirectionnel, le coût de maintenance seraient en défaveur du « laminaire »

•Breier AC, Brandt C, Sor D, Geffers C, Gastmeier P. Laminar airflow ceiling size: **no impact on infection rates** following hip and knee prosthesis. Infect Control Hosp Epidemiol 2011 Nov;321(11):1097-102

•Gastmeier P, Breier AC, Brandt C. Influence of laminar airflow on prosthetic joint infections: a systematic review, J Hosp Infect. 2012 Jun;81(2):73-8

•Marcelli E, all.State of the art and scientific evidence on the role of unidirectional airflow ventilation systems in reducing surgical site infections, An Ig. 2010jul-aug;22(4):369-81

•Brandt C, all,Operating room ventilation with laminar airflow **shows no protective effect on the surgical site infection rate in orthopedic and abdominal surgery**. Ann Surg. 2008 Nov;248(5):695-700

L'essentiel pour opérer

- **Existence d'une surpression (= installation fonctionnelle)**
- **Propreté particulière salle vide (= filtration efficace)**
- **Cinétique de décontamination (= taux de brassage)**
- **Ou vitesse du flux aux points critiques (= effet piston)**
- **Comportement des professionnels (= formation à l'outil)**

Bonnes pratiques professionnelles

Respecter la tenue conforme

Pas de mouvements amples et rapides

Limiter les déplacements

Conserver son masque bien positionné

Garder portes et sas fermés

Ne pas exposer inutilement les instruments



Craniotomie, Académie de Chirurgie, 1900

ON EST PRIE DE DEPOSER
PARDESSUS ET CHAPEAU
AU VESTIAIRE VOISIN
AVANT D'ENTRER DANS
LA SALLE D'OPERATION

A. PONCET : 1891