

Le risque infectieux lié à l'environnement au BO



Wadiaa Bannour Naija

Service d'hygiène et de qualité des soins CHU FH Sousse

Expert visiteur en accréditation INEAS



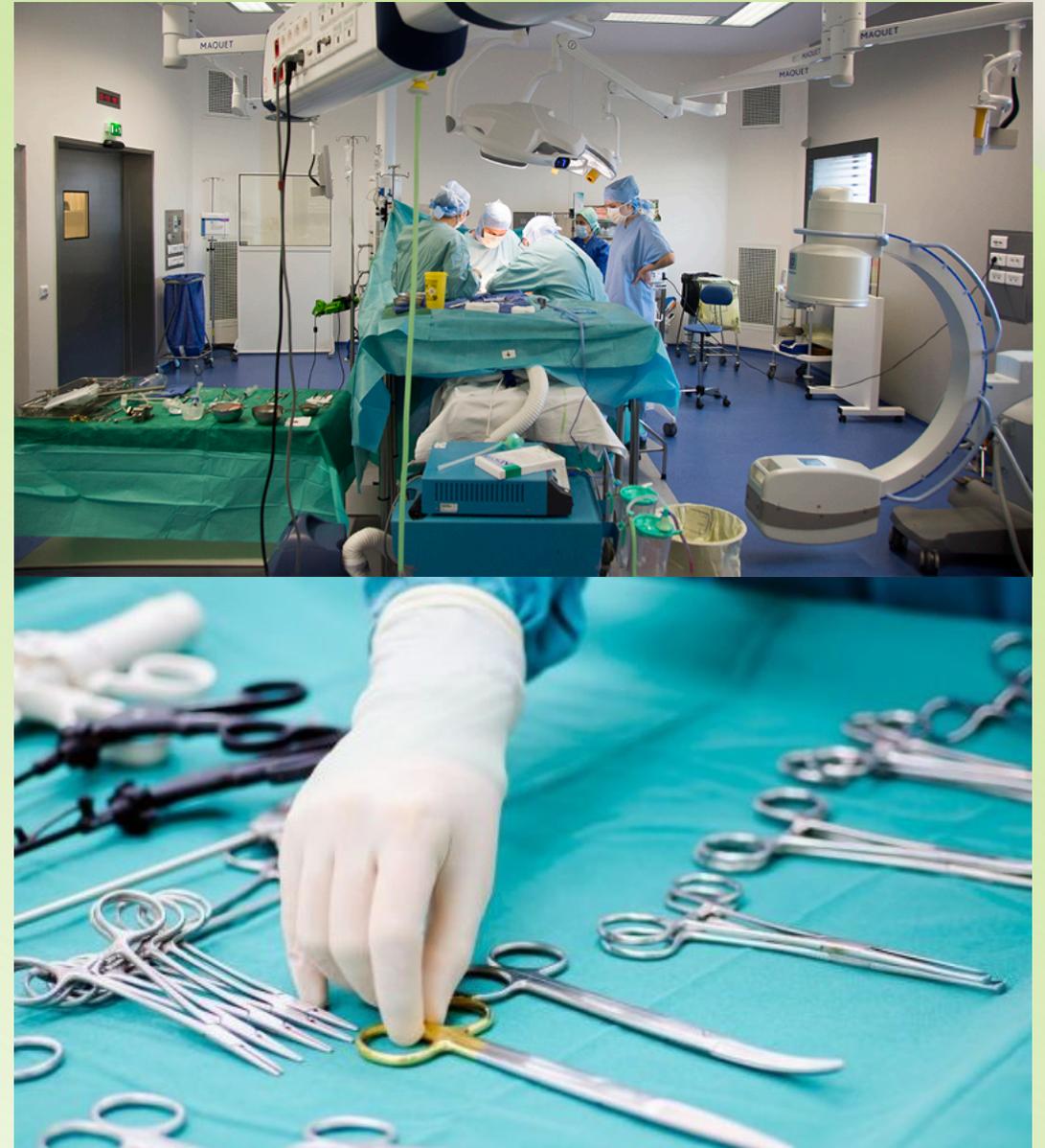
Introduction

Environnement d'un BO

« Espace géographiquement défini et délimité dans lequel des individus, des produits et des matériels... sont particulièrement vulnérables à la biocontamination »

la norme NF EN ISO 14698-1

 **ZAC (zone à air contrôlé)**
ZEM (zone à environnement maitrisée)



L'environnement

Eau



Air

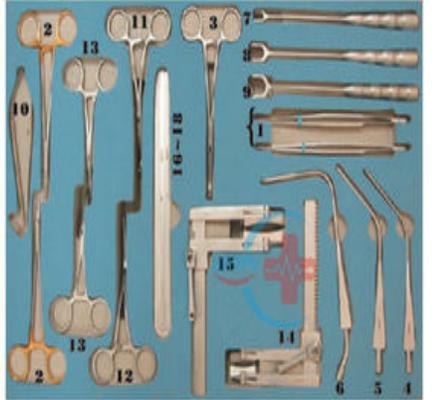


Surfaces

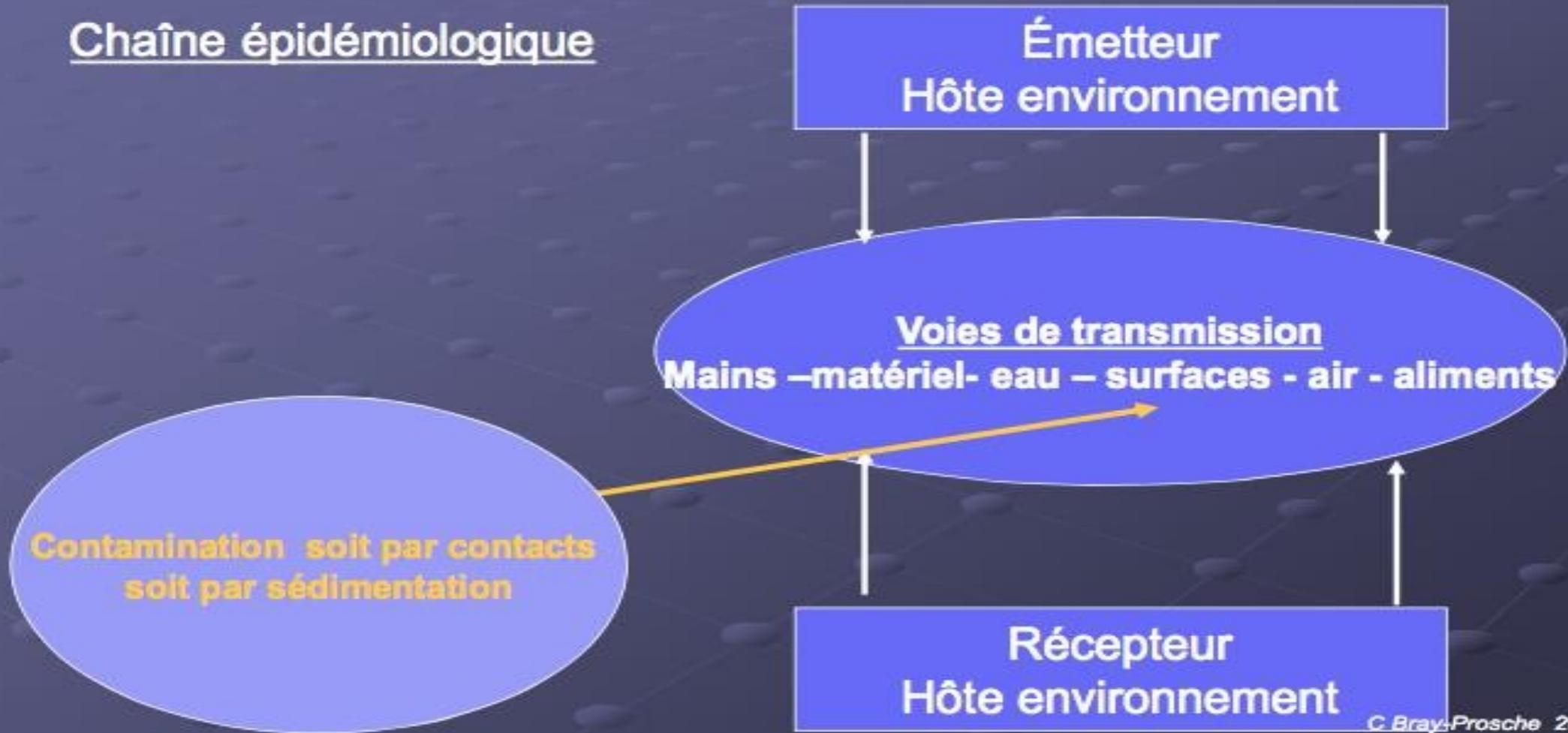


Personnel

Dispositifs médicaux



Chaîne épidémiologique



C. Bray-Prosche 2012

Étude du CHU de Bordeaux *

9721 prélèvements

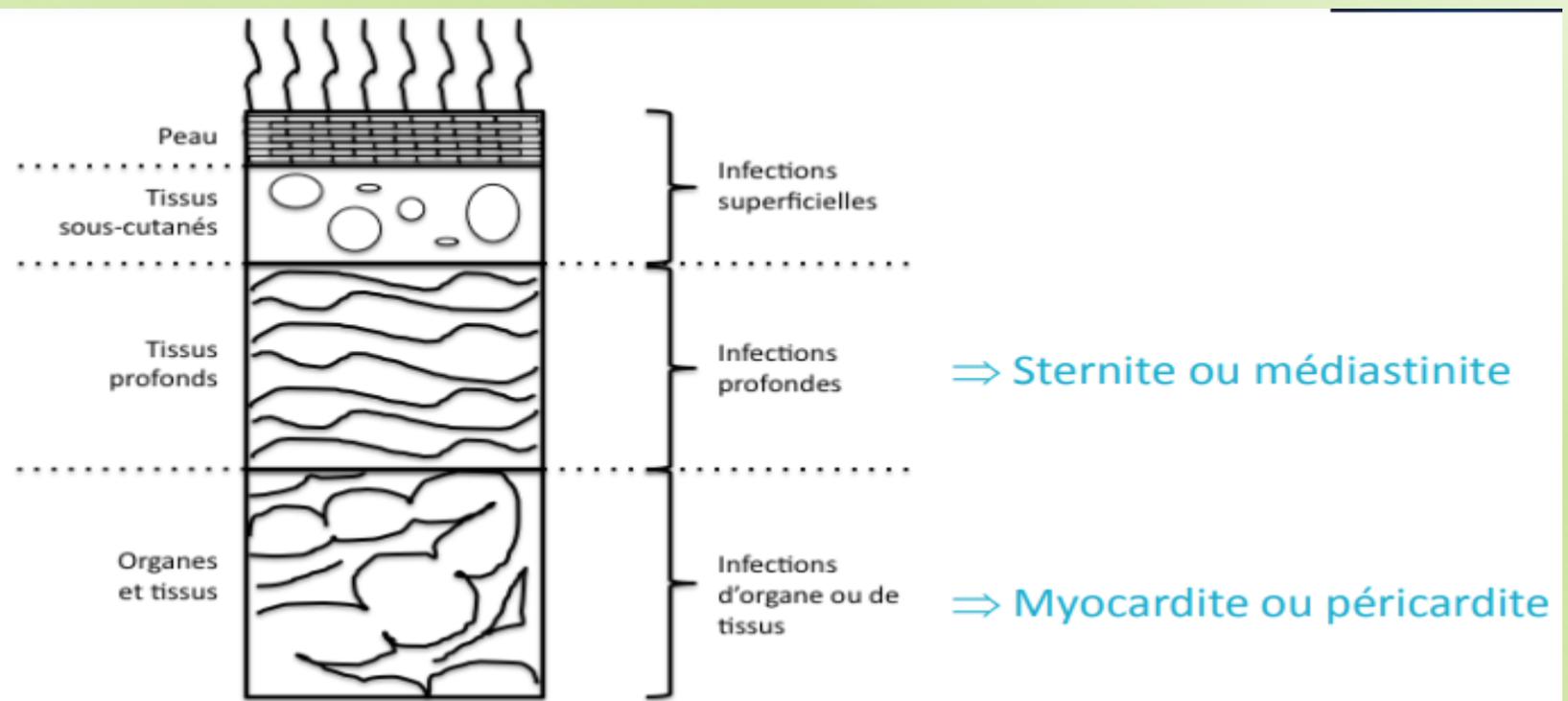
74,5 % positifs

18,5 % SARM

47,9 % environnement
proche du patient

56,5 % environnement
accessible que par le soignants

- ISO : 2° rang des IAS
- Chirurgie cardiaque
⇒ conséquences +++
- Origine endogène
S. aureus et SCN
P. acnes



Représentation schématique des différents types d'ISO (selon le CDC)

- Contexte patient
- Conditions / environnement

l'environnement auquel il est exposé

⇒ Antiseptie + antibioprophylaxie + sternotomie + circulation extra-corporelle...
⇒ Pathobiome pré-infectieux ?

Impact de l'environnement sur les microbiotes : focus sur l'hospitalisation et les microbiotes cutanés et chirurgicaux

Sara Romano-Bertrand^{1,2}, Patricia Licznar-Fajardo¹, Sylvie Paret^{1,2}, Estelle Jumas-Bilak^{1,2}

Résumé

Les microbiotes bactériens colonisent les différentes cavités du corps humain et remplissent des fonctions essentielles. Ils constituent des écosystèmes complexes dont l'équilibre est constamment déplacé selon les conditions locales et environnementales. Il en résulte des variations de composition pouvant quelquefois évoluer vers des dysbioses, parfois génératrices de processus pathologiques. Les facteurs extérieurs influent particulièrement sur les microbiotes les plus exposés, tels que le microbiote cutané. Du fait des nombreuses pressions médicales et médicamenteuses, l'hôpital constitue un environnement particulier pouvant modifier les écosystèmes bactériens aussi bien à l'échelle individuelle (microbiotes des patients et des soignants) qu'à l'échelle collective (écosystèmes des services). En chirurgie notamment, les multiples pressions antibiotiques, antiseptiques et traumatiques liées à la prise en charge des patients provoquent des perturbations microbiotiques qui semblent importantes à considérer dans la physiopathologie des infections du site opératoire.

Microbiote cutané – microbiotes chirurgicaux – dysbioses – pressions hospitalières – infection sur site opératoire.

SUMMARY

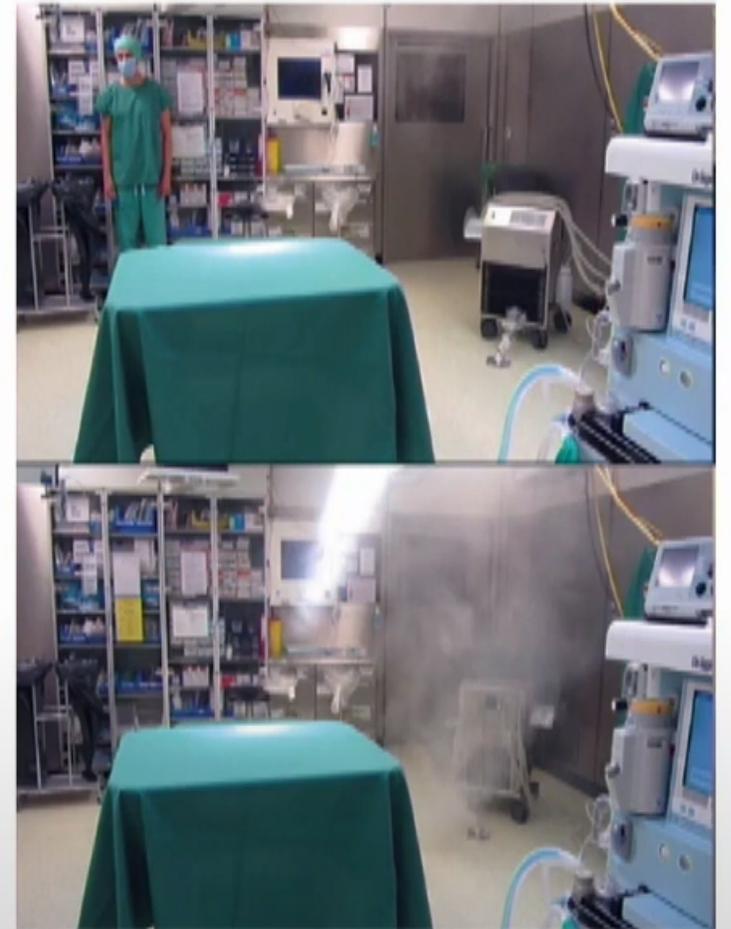
Human microbiota colonize the different niches of the human body and have essential functions. They correspond to complex ecosystems perpetually balanced by local and environmental conditions. This results in microbiota composition variations that can sometimes evolve toward dysbiosis linked with pathological processes. External factors affect particularly the most exposed microbiota, like skin microbiota. According to the many medical pressures, the hospital constitutes a particular environment, which can modify bacterial ecosystems at both individual (patient and health-care worker microbiota) and collective levels (ecosystems of hospital units). In surgical departments, the multiple aggressions (antibiotic, antiseptic and traumas) related to the management of patients induce some microbiota disturbances that seem important to consider in the pathophysiology of postoperative infections.

- Personnels porteurs de **SERM** disséminent dans l'air **25%** chez les femmes **43%** chez les hommes
- Souche de *S. aureus* identique (PFGE) retrouvé dans l'air et dans la plaie

Tammelin et al JHI 2000 & ICHE 2001

- Générateurs thermiques CEC
 - *M. chimaera* émis jusqu'à 5 m
 - 156-282 cas d'ISO/an

Sommerstein EID 2016 & 2018



ISO et Environnement au BO : MULTIFACTORIEL ET MULTIDISCIPLINAIRE



1- F. techniques: Conception



2- F. organisationnels: Circuits, flux

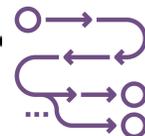
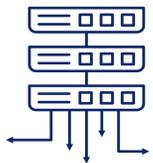


3- F. humains: Comportement

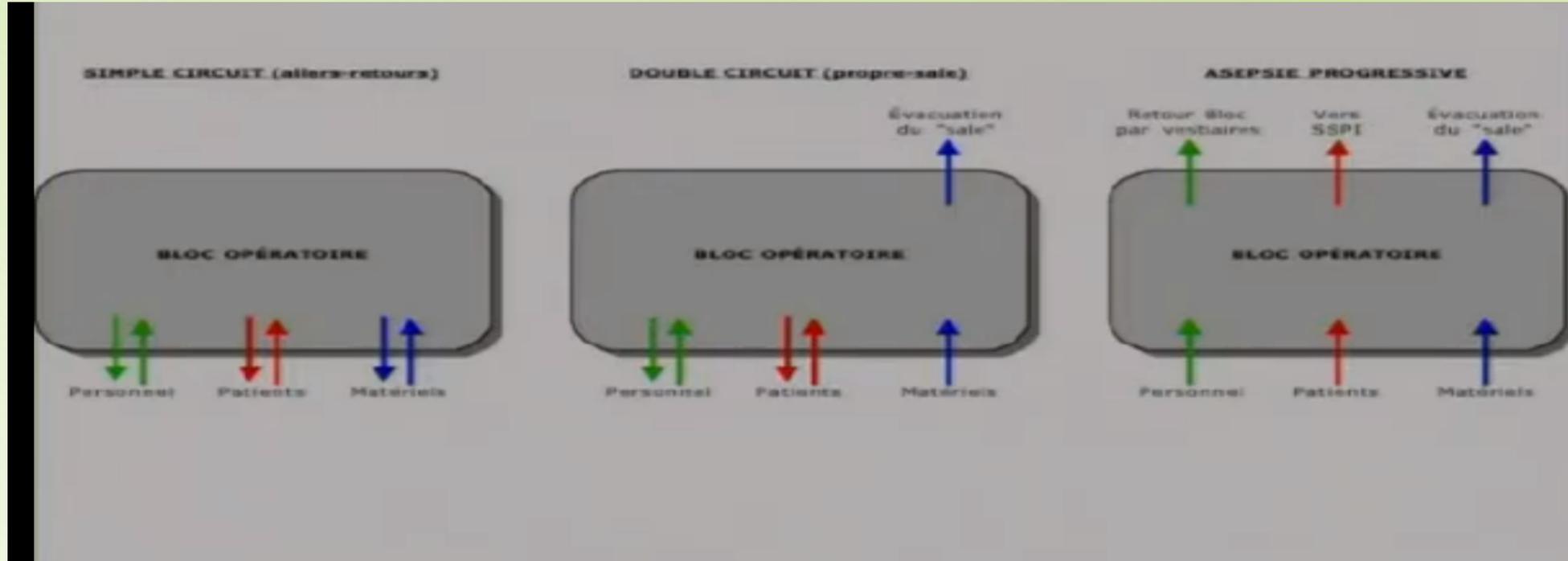
Environnement

Organisation

Pratiques



Conception et architecture du BO

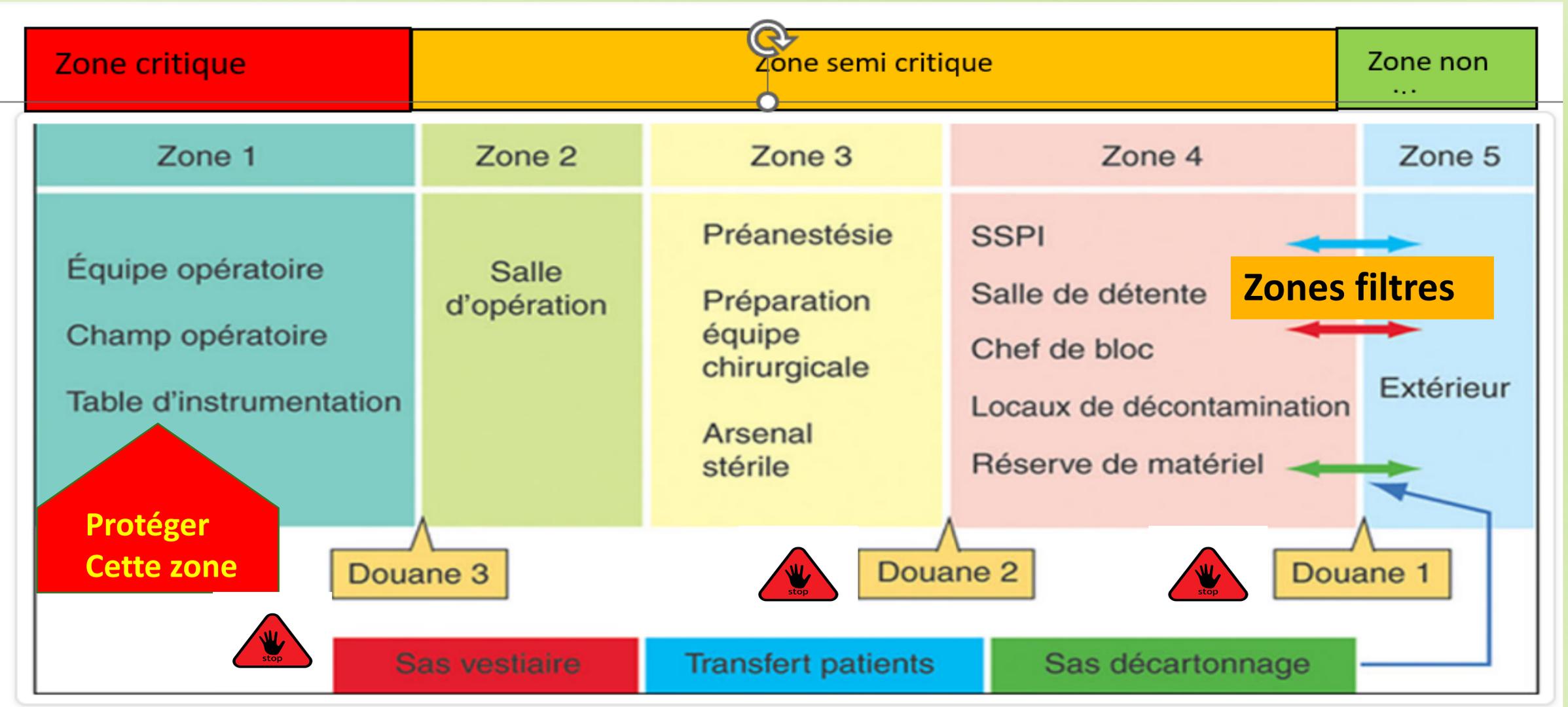


Nouveau concept : 3 principes de base (optimisation des espaces et des ressources)

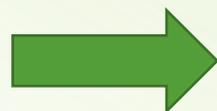
1. **L'asepsie progressive** : 2 Zones; une zone critique et une zone semi critique: Séparation topographique et fonctionnelle fondamentale
2. **Le dédouanement** = conditions de passage d'une zone à une autre réglementées
3. **Le simple circuit**: une organisation des circuits et des flux dans l'espace et dans le temps



Le concept d'asepsie progressive



3 conditions



1. Délimiter les différentes zones (zone critique)
2. Définir les douanes et les zones filtres
3. Afficher les règles de passage d'une zone à l'autre

Autres règles de conception et d'organisation



1. Salle opératoire: **superficie suffisante** (supérieure ou égale à 40/50 m²),
2. Les postes d'hygiène des mains: accessibles et multiples
3. Un système de traitement de l'air: adapté et performant
4. Des revêtements: adaptés et faciles à entretenir
5. **Des portes à verrou et des signalétiques étudiées**
6. des équipements mobiles : une salle vidée en fin d'opération

2) l'organisation des circuits et les flux au BO

1. Logistique du BO: régulée, règlementée et rigoureuse (zone de stockage)
2. Les personnes : hygiène corporelle, vestimentaire et des mains maîtrisées,
3. Le matériel : matériel et équipements médicaux, mobiliers: **utilité, fonctionnalité, entretien,**
4. Les matières : **linge, dispositifs médicaux, déchets,** prélèvements: Conditionner le sale/contaminé et protéger le propre/stérile
5. Les fluides : électricité, gaz médicaux, **eau,** effluents liquides et **l'air:** conformité, entretien et maintenance
6. Les informations : support papier, support informatique: pratiques, utiles, utilisées

La modélisation des circuits et des flux pour l'adapter au mieux

Comment organiser les circuits au BO?

- DM
- Linge
- DAS

1. Conditionner le sale, et protéger le propre

2. Organiser la disposition dans la SO et le Hall

- Ne pas disposer de matériel entre le patient et la reprise d'air (chariots d'anesthésie, déchets...).
- Ne pas disposer de matériel entre le soufflage et le patient (scialytiques, monitoring...).

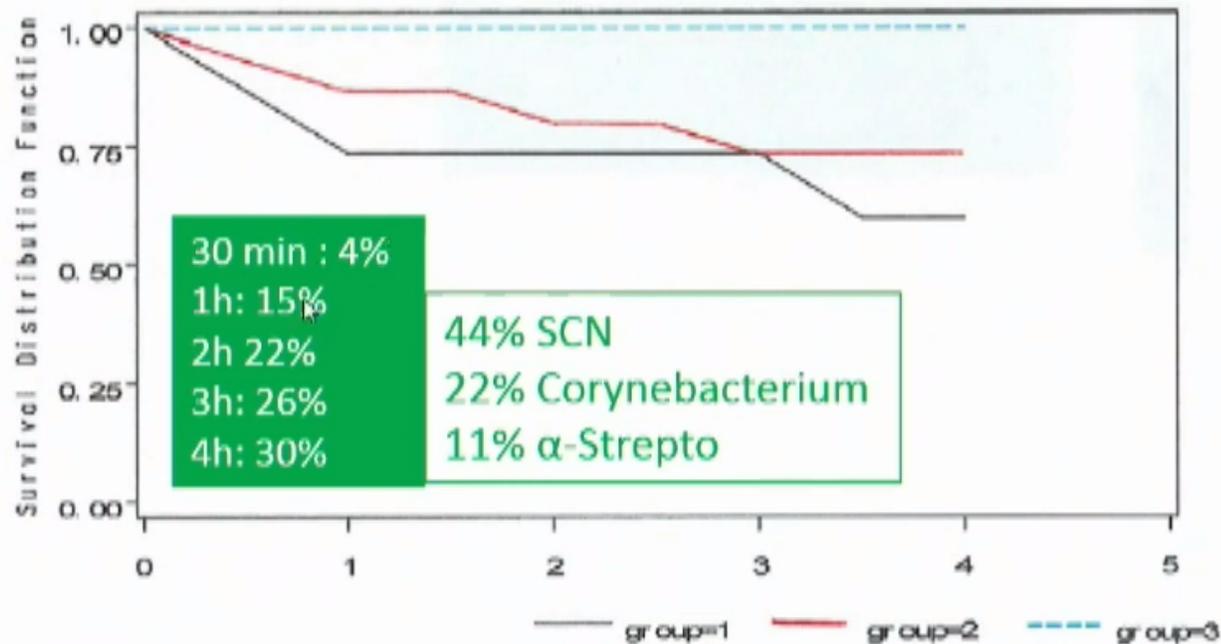


Contamination des DM

45 boites stériles ouvertes stérilement dans une salle avec traitement d'air

– Prélèvement à l'ouverture et toutes les 30 min

- Groupe 1: Boite ouverte dans une salle fermée sans entrées/sorties
- Groupe 2: Boite ouverte avec 1 personne entrant/sortant toutes les 10 min
- Groupe 3: Boite ouverte mais couverte dans salle sans circulation



CIRCUIT DES DM

- **Il est recommandé de prévoir une boîte d'instrument dédiée à la fermeture du site opératoire**
- Hashimoto D, Chikamoto A, Arima K, et al. Unused sterile instruments for closure prevent wound surgical site infection after pancreatic surgery. J Surg Res 2016;205:38—42



CIRCUIT DU LINGE

- **Pas de supériorité du linge à UU par rapport au linge tissé**

Garibaldi RA, Maglio S, Lerer T, Becker D, Lyons R. Comparison of nonwoven and woven gown and drape fabric to prevent intraoperative wound contamination and postoperative infection. Am J Surg 1986;152:505–9.

- **La tenue du personnel au BO doit être changée systématiquement, et lavée dans la buanderie**
 - chaque jour et
 - à chaque fois que le personnel est appelé à sortir du BO++++ (contamination importante de la tenue)

3) Quelle est la place de l'air dans la prévention du risque infectieux au BO?



Origine des microorganismes présents dans l'air de la salle opératoire

1

Environnement extérieur



2

Locaux voisins

3

Personnes présentes dans les locaux

Quelle est la place de l'air dans la prévention du risque infectieux au BO?



3 impératifs pour maîtriser le risque infectieux dû à l'environnement

1-Eliminer les pollutions provenant de l'environnement extérieur

FILTRATION

Essai pour la surveillance :

- Intégrité filtration
- Classification particulaire
- aérobiocontamination

2-Eliminer les pollutions provenant des locaux voisins

SURPRESSION

Essai pour la surveillance :

- Différentiel de pression

3-Eliminer les contaminations produites par les personnes

TAUX DE BRASSAGE

Essai pour la surveillance :

- Taux de brassage
- Cinétique d'élimination



Biocontamination et risque d'ISO

Principe 1: homme principal pollueur de l'environnement
Maitriser les pratiques et les comportement au BO

Principe 2: Le champ opératoire doit être protégé de toutes sources de contamination environnementale par :

une configuration judicieuse des locaux : le respect de l'asepsie progressive

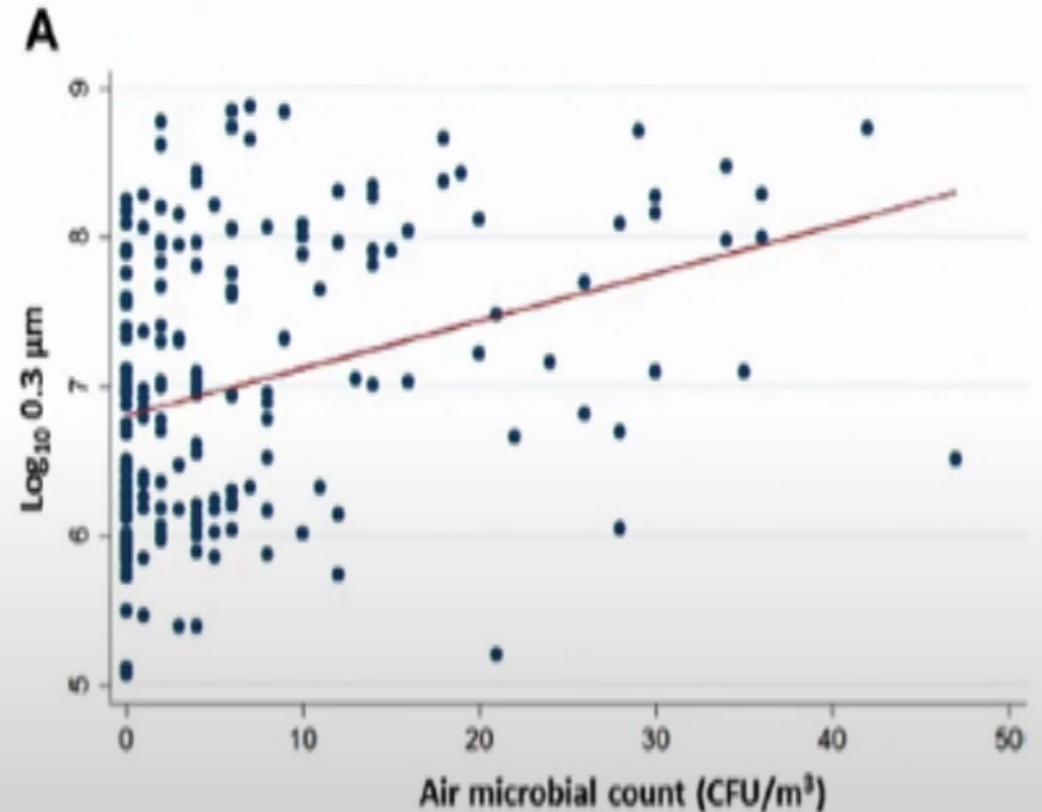
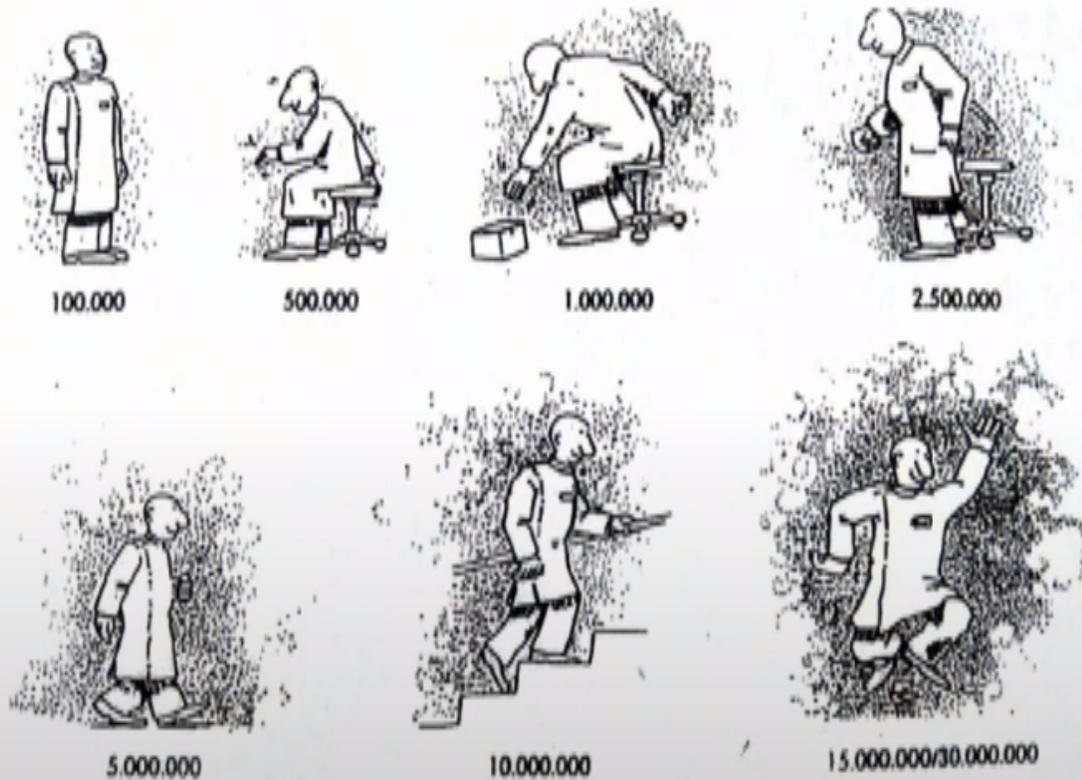
Un système de surpression/dépression, fonctionnel durant 24 h

Réduction des allées/venues et des ouvertures des portes

Une salle vidée en fin d'opération, rangée et nettoyée correctement

Les mouvements et la Contamination de l'air

- L'air extérieur contient des particules inertes de nature minérale ou organique dont l'origine est liée aux fonctionnements des écosystèmes et à l'activité de l'homme.



Attitude et risque au BO

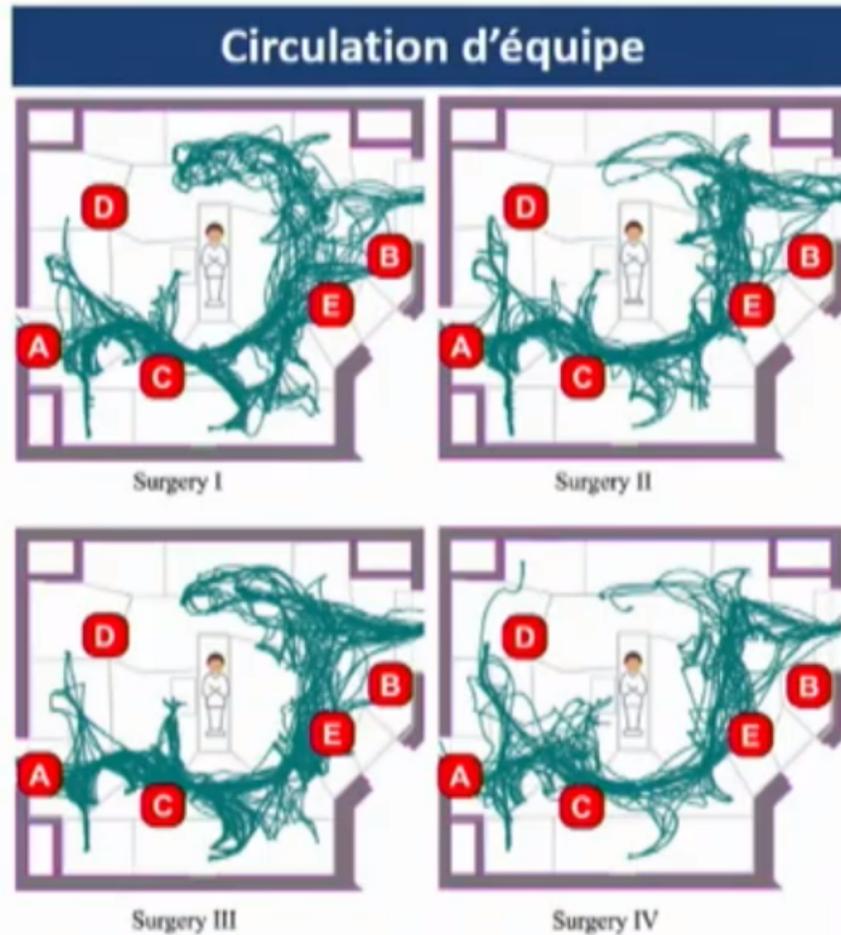
	Particle Log ₁₀ 0.3 µm		Air microbial count	
	Univariate analysis	Multivariate analysis	Univariate analysis	Multivariate analysis
Spécialité				
Cardiaque	0.11	-	0.04	-
Intervention				
PTH	0.93	-	0.07	-
PTG	0.41	-	0.03	-
CABG	0.01	-	0.20	-
CABG + valve	0.32	-	0.28	-
Valve				
Traitement d'air et salle				
Turbulent	0.05	-	0.03	0.04
Volume de la salle en m ³	0.85	-	0.79	-
Comportements par période				
Nombre d'ouvertures de portes	0.01	0.01	0.02	0.03
Durées d'ouverture des portes	0.05	-	0.06	-
Distance cumulée	<0.001	<0.001		

Nombreux + peu de mouvement

>

Peu nombreux + bcp de mouvements

Ergonomie et risque au BO



Aérobiocontamination élevée:

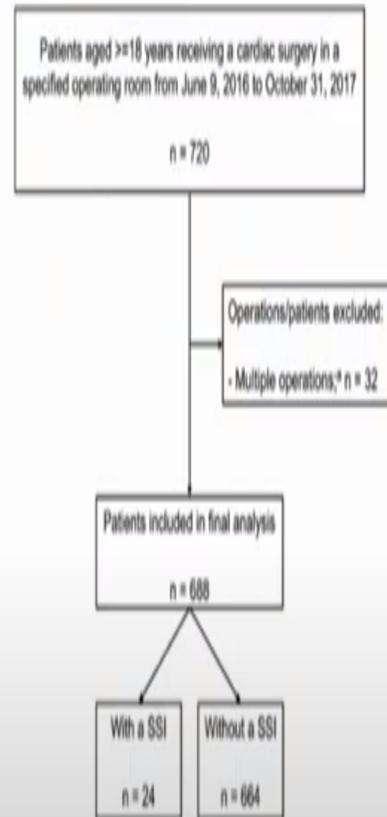
- Zone de passage importantes
 - **Eloigner le passage** du site opératoire
 - **Rapprocher les zones** à fort passage
 - Situation du **matériel**
 - Contraintes visuelles et auditives
- Hygrometrie > en septembre

Conclusions:

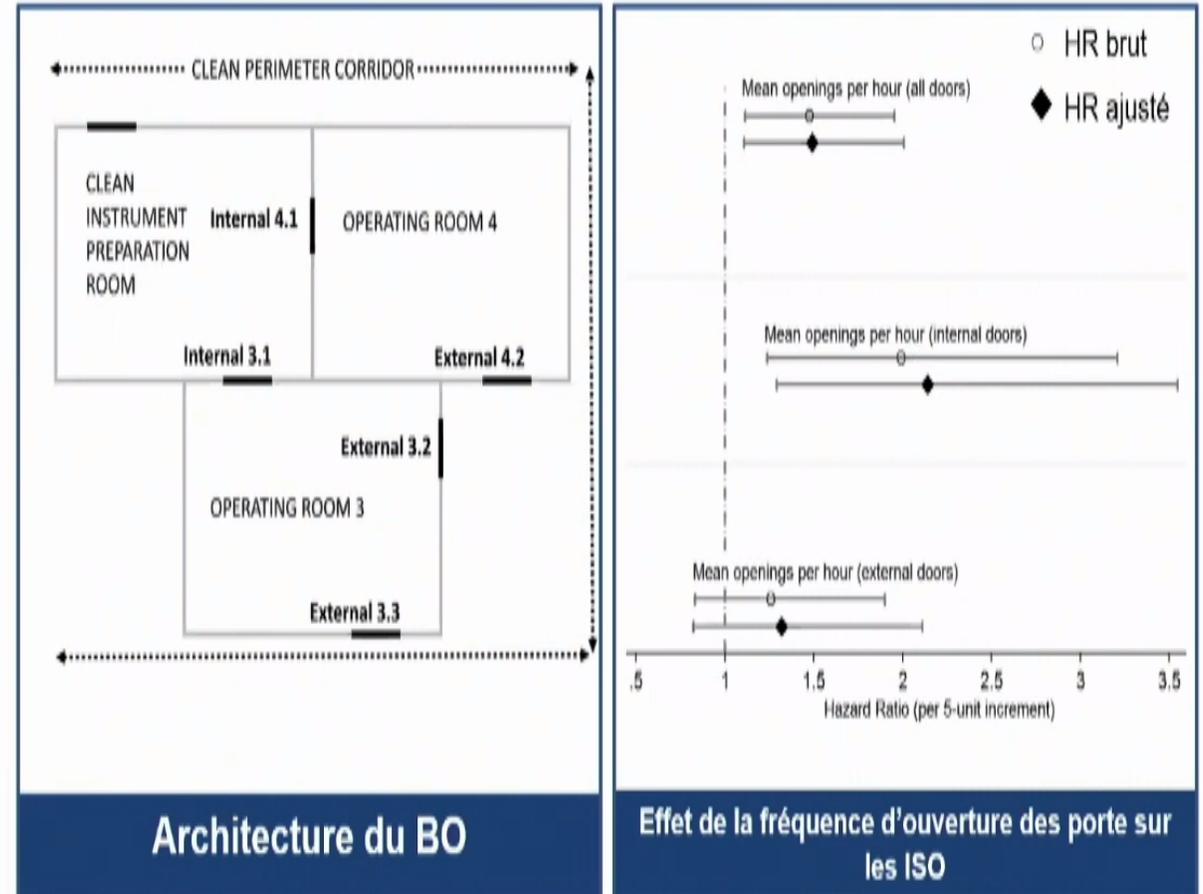
- Limiter les mouvements > nombre de personnes et les entrées/sortie
- Eloigner les zones de mouvements du champ opératoire

Fréquence d'ouverture des portes et ISO

- Etude observationnelle en chirurgie cardiaque
- Cohorte retrospective
- Juin 2016 à Octobre 2017: 2 salles d'interventions
- ISO à 30 jours
- Analyse ajustée sur les FdR
 - Modèle de Cox
- 301 594 ouvertures de porte
 - 87 676 entre incision et fermeture



Roth, CID 2018



Lien évident entre ouverture de porte et ISO Roth, CID 2018

Effet du Flux laminaire sur les ISO

- 12 observational cohort studies comparing laminar airflow with conventional ventilation in the operating room

	Laminar airflow	Conventional ventilation	Odds ratio (95% CI)
	Events	Events	Events
Total hip arthroplasty	1544	671	1.29 (0.98–1.71)
Total knee arthroplasty	322	416	1.08 (0.77–1.52)
Abdominal and open vascular surgery	948	469	0.75 (0.43–1.33)

- Several forces and obstacles disrupt the airflow
- Fresh air from LAF cools the surgical wound and patient



Quelle est la place de l'air dans la prévention du risque infectieux au BO+++



Un système de traitement d'air performant et maintenu ne peut pas garantir à lui seul la maîtrise du risque infectieux.



L'adoption de comportement adéquat par le personnel de bloc est aussi incontournable afin de garantir l'efficacité et la performance du système de traitement de l'air au BO (fermeture des portes, port de masque, respect des règles d'asepsie progressive et la tenue)



Aucun avantage prouvé pour l'utilisation de flux d'air laminaire (unidirectionnels), par rapport au flux turbulent (non unidirectionnels) dans la réduction des ISO

[Peter Bischoff, and all](#) Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis ; Lancet Infect Dis 2017 May;17(5):553-561.

[Eric B Smith 1, and all.](#) The effect of laminar air flow and door openings on operating room contamination; J Arthroplasty 2013 Oct;28(9):1482-5.

Surfaces du BO et bionettoyage





MOBILIERS ET ÉQUIPEMENTS À NETTOYER/DÉSINFECTER :

- Si utilisés entre 2 patients
- En systématique en fin de programme



SOL ET MURS À NETTOYER/DÉSINFECTER :

- Si souillures entre 2 patients
- En systématique en fin de programme



Quel entretien avant l'intervention suivante ?



1. **Laisser reposer la salle entre deux interventions:** cinétique de décontamination / d'épuration particulière: 2CP
2. **Surfaces visiblement souillée** + le matériel, les surfaces, le sol: proche de la table opératoire
3. l'entièreté des surfaces à la fin du programme opératoire
4. **Respecter le temps alloué au bionettoyage**
5. La désinfection des surfaces par voie aérienne (DSVA) n'est pas recommandée en routine. Elle ne remplace pas l'action de bionettoyage

Ambiance sonore et ISO

Résultats de régression logistique avec score de propension

	Organ espace ISO OR, 95% CI	Superf ISO OR, 95% CI
Communication en lien avec le cas	0.8 (0.7-0.9)	1.08 (0.9-1.2)
Communication sans lien avec le cas, toute procédure	1 (0.8-1.1)	1.1 (1.0-1.3)
Communication sans lien avec le cas, pdt fermeture	0.9 (0.8-1.2)	1.3 (1.08-1.5)
Niveau sonore	0.8 (0.7-1.01)	0.9 (0.8-1.15)
Ouvertures de portes	0.99 (0.9-1.09)	0.9 (0.8-1.05)
Conversations autour	0.98 (0.87-1.1)	1.08 (0.9-1.2)

Tschan et al, BJS 2015

La musique classique exerce un effet bénéfique sur la précision technique des chirurgiens et favorise l'apprentissage des gestes techniques. Reduction des ISO

[Miskovic D, Rosenthal R, Zingg U, Oertli D, Metzger U, Jancke L. Randomized controlled trial investigating the effect of music on the virtual reality laparoscopic learning performance of novice surgeons. Surg Endosc Interv Tech 2008;22: 2416—20.].

[Conrad C, Konuk Y, Werner P, et al. The effect of defined auditory conditions versus mental loading on the laparoscopic motor skill performance of experts. Surg Endosc Interv Tech 2010;24:1347—52.].



Journal de Chirurgie Viscérale

Volume 157, Issue 4, August 2020, Pages 307-313



Mise au point

Éco-responsabilité au bloc
opératoire : l'urgence d'un
changement organisationnel

Eco-responsibility in the
operating theater: An urgent need
for organizational
transformation ☆

pensez Lean pensez Green

Contexte culturel et structurel

Contexte organisationnel

Interactions sociales

Niveau sonore
Interruption/Distraktion
Communication

Mesures d'asepsie

Habillage, tenue
Hygiène des mains
Préparation du matériel

Dynamique des personnels

Nombre de personnes
Ouvertures portes
Mouvements

Performance/durée
technique
Asepsie du geste

Contamination de l'Air

Rupture de stérilité
des instruments

Traitement d'air

Contamination de la plaie ou infection du site opératoire

ISO

Soyez Lean soyez Green

MERCI



Dr Wadiaa Bannour Naija
wadiaanaija@gmail.com

