

# Impact du comportement sur le risque infectieux au bloc opératoire

Gabriel Birgand

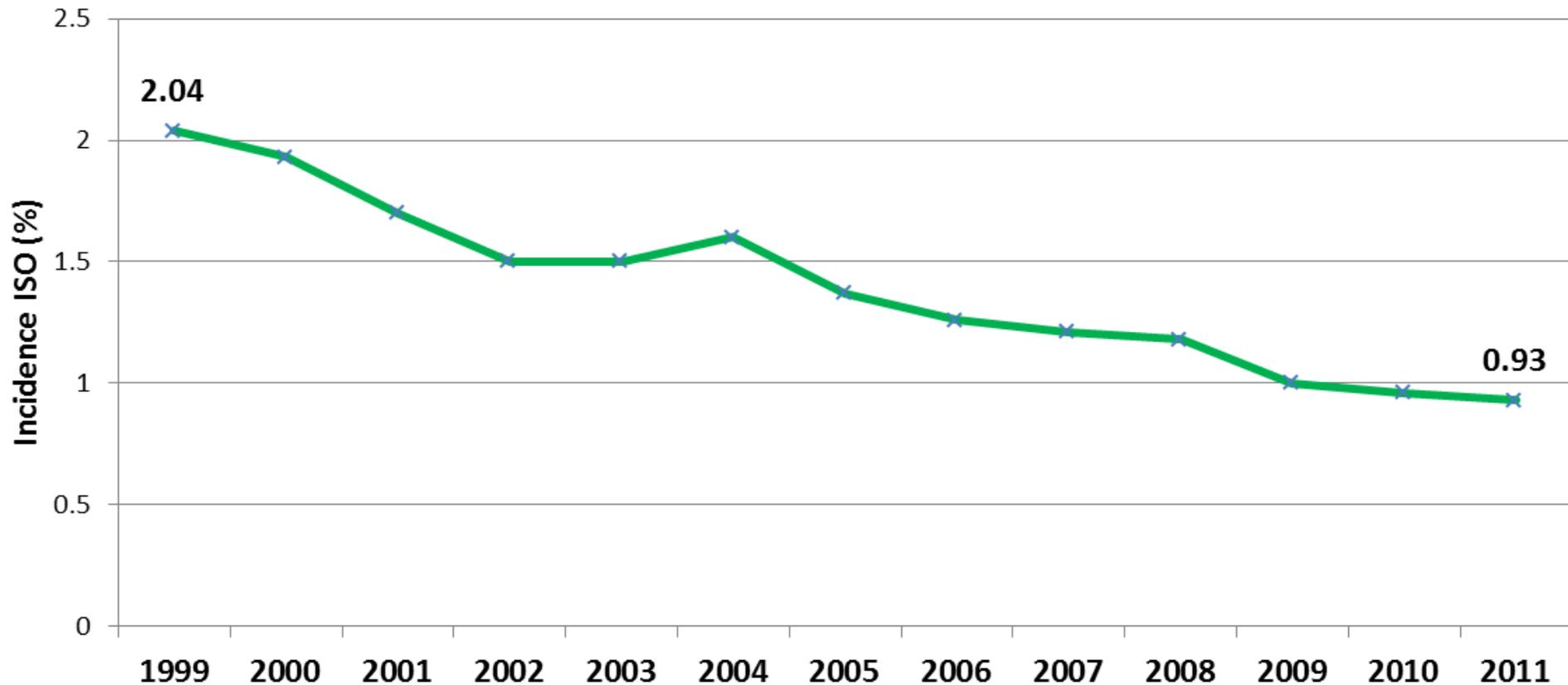
Twitter: @Gbirgand

Blog: <http://www.gabrielbirgand.fr/>

# Conflits d'intérêt

- Support financier: aucun
- Conflits d'intérêt:
  - Meda Pharma
  - Cepheid

# Réduction des taux d'ISO $\approx$ 50% en 20 ans



ISO-RAISIN 1999 - 2011

# Réduction des taux d'ISO $\approx$ 50% en 20 ans

## Approche clinique : Préopératoire

- **Dépilation**

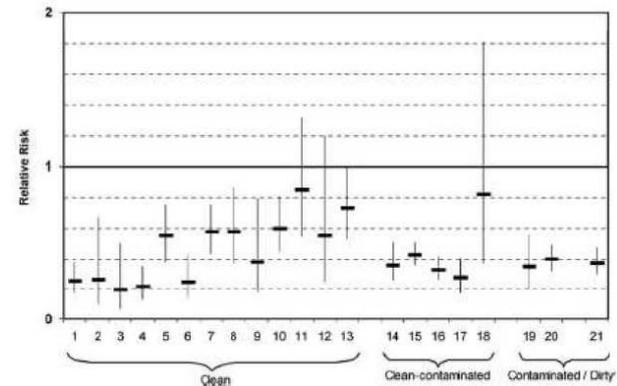
*Alexander et al, Arch Surg, 1983*

- **Antibioprophylaxie**

*Bowater, Annals of Surg, 2009*

- **Décolonisation**

*Bode, New Engl J Med 2010*



	Mupirocine – CHG (N=504)	Placebo (N=413)	RR (IC 95%)
ISO <i>S.aureus</i>	17 (3,4)	32 (7,7)	0,42 (0,23 – 0,75)
ISO Profonde	4 (0,9)	16 (4,4)	0,21 (0,07 – 0,62)

# Réduction des taux d'ISO $\approx$ 50% en 20 ans

## Approche clinique : Peropératoire

- Désinfection chirurgicale des mains, gants, blouses et champs chirurgicaux
- Préparation cutanée antiseptique de l'opéré
  - Privilégier les antiseptiques alcooliques

- Normothermie

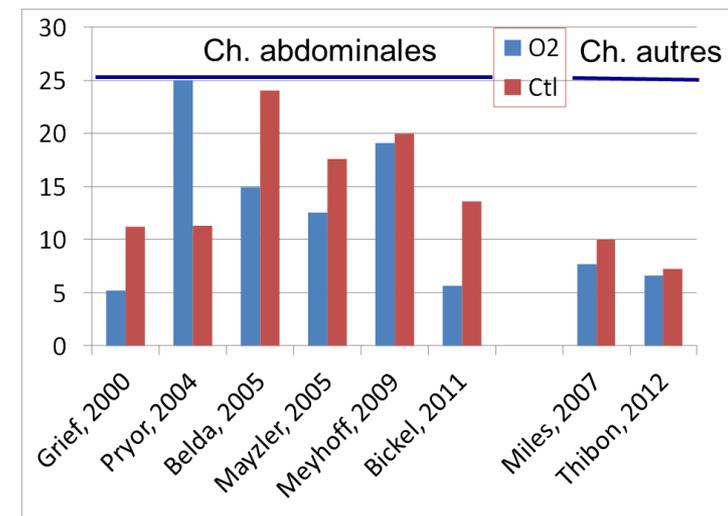
*NICE guidelines*

- Oxygénation du patient

*Munoz-Price SL et al, Clin Infect Dis 2013*

- Contrôle de la glycémie

*Ghandi Ann Intern Med 2007*



# Réduction des taux d'ISO $\approx$ 50% en 20 ans

## Approche épidémiologique : Surveillance

- ECDC 2013
  - 20/32 pays Européens ont un réseau de surveillance des ISO
  - Réseaux européens:  $\searrow$  25 à 57% en 5-7 ans

Network (country)	N patients	Period (years)	Type of procedures	SSI risk reduction (%) <sup>a</sup>
PREZIES (the Netherlands [7])	21 920	5	All	57
KISS (Germany [12])	119 114	4	All	25
HPA (England [10])	302 196	5	Orthopedic	64–69
ISO-RAISIN (France [11])	964 128	8	All	30

*Astagneau et al, Curr Opin Infect Dis 2010*

- Indicateurs de qualité des soins

# Problématique

- Malgré ces progrès...
  - Les ISO restent un problème majeur
  - Les limites des méthodes d'épidémiologie et d'intervention « classiques »
  - Des domaines de la prévention très peu explorés
- Nouvelles approches diagnostiques et préventives
  - Surveillance, indicateurs, gestion des risques, les RMM
  - Antibio prophylaxie *in situ*
- Déterminants comportementaux du risque infectieux
  - Interface de l'épidémiologie classique et des sciences sociales, est encore peu développé.



Contents lists available at ScienceDirect

## Annals of Medicine and Surgery

journal homepage: [www.annalsjournal.com](http://www.annalsjournal.com)

Review

## The role of non-technical skills in surgery

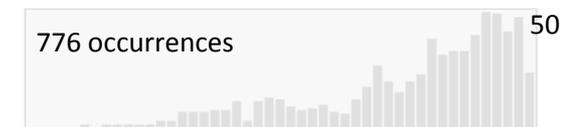
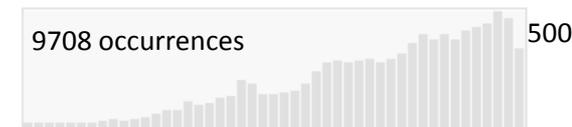
Riaz A. Agha<sup>a</sup>, Alexander J. Fowler<sup>b,\*</sup>, Nick Sevdalis<sup>c</sup><sup>a</sup> Department of Plastic Surgery, Guys and St Thomas' NHS Foundation Trust, London<sup>b</sup> Department of Medicine, Guys and St Thomas' NHS Foundation Trust, London, UK<sup>c</sup> Centre for Implementation Science, King's College London, UK

Research is now focusing on the mechanism by which a lack of non-technical skills causes patient harm, the prevailing thinking being that it impairs technical performance. Hull et al., performed a systematic review of 28 articles which looked at the impact of non-technical skills on surgical performance [69]. They found that receiving feedback and effectively coping with stressful events in the operating theatre had a beneficial impact on technical performance. Conversely, high levels of fatigue and teamwork failure were strongly associated with technical error.

Being a good surgeon is more than just being a good “pair of hands”, it's about being a good team player, who listens and communicates well with patients and colleagues and empowers them to reach their full potential.

# Quels comportements?

- Risque endogène
  - Préparation cutanée (douche, dépilation, antiseptie, drapage...)
  - Homéostasie (normothermie, glycémie)
  - Antibioprophylaxie
- Risque exogène
  - Friction/lavage chirurgical des mains
  - Bionettoyage
  - Stérilité du matériel
  - Habillage (tunique, masque, gants...)
  - Prévention de contaminations aériennes



# Discipline au bloc opératoire

*« Se définit traditionnellement comme la nécessité de diminuer la contamination microbiologique du site opératoire à partir de l'environnement du bloc opératoire »*

# Discipline au bloc opératoire

*« Se définit traditionnellement comme la nécessité de diminuer la contamination microbiologique du site opératoire à partir de l'environnement du bloc opératoire »*

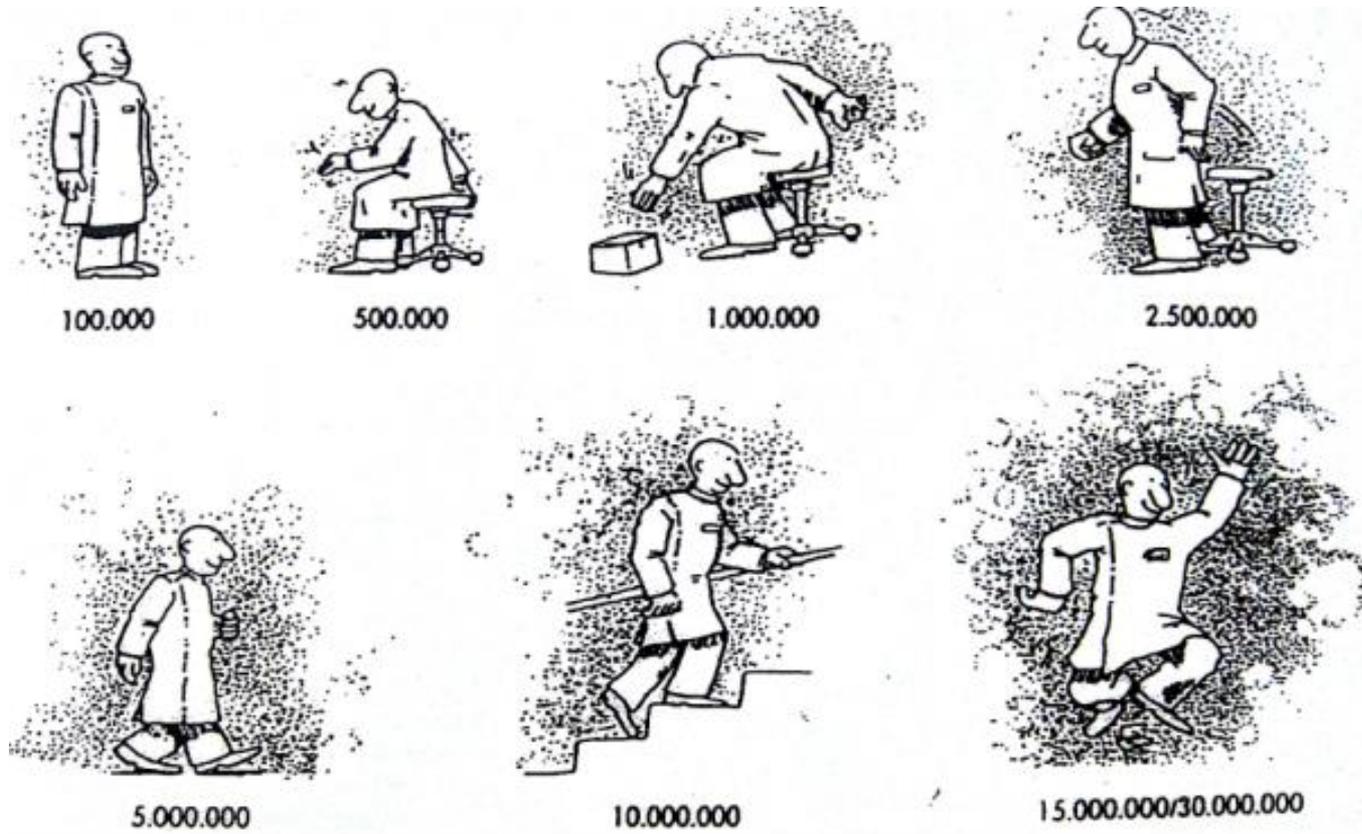
- Habillage des personnels
- Maintien de stérilité du matériel chirurgical
- Dynamique des personnels
- Communication

# Questions

1. Quelle est la **part de l'environnement** dans le risque infectieux au bloc opératoire?
2. Quels sont les **liens entre les comportements** au bloc opératoire et la survenue d'ISO?
3. **Comment améliorer** les comportements?
4. Quelles perspectives de recherche?

Quelle est la part de  
l'environnement dans le risque  
infectieux au bloc opératoire?

# Comptage particulaire



- Mais la relation avec la contamination bactérienne dans l'air est loin d'être évidente

# Comptage particulaire

- Correlation compte particulaire/bactéries
  - 6 études: 4 études positives et 2 négatives
  - Verkkala et al: particules  $>$  ou  $=5$  microns bon estimateurs du nombre de particules vectrices de micro-organismes durant les interventions.
    - Moins de 20% de cette taille de particules porterait des micro-organismes.
- Etudes avec faible nombre d'observation et dans 1 seule salle
- Dans l'état actuel, pas possible de conclure sur une corrélation particules/bactéries

# Contamination de la plaie

- Personnels porteurs de **SERM** disséminent dans l'air  
**25%** chez les femmes **43%** chez les hommes

*Tammelin et al JHI 2000*

- Souche de *S. aureus* identique (PFGE) retrouvé dans l'air et dans la plaie

*Tammelin et al ICHE 2001*

TABLE 3  
NUMBER OF SAMPLES WITH *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* IN THE  
DIFFERENT SAMPLING SITES IN THE C AND S GROUPS

Site	<i>S aureus</i> /Total ( )		P
	C Group	S Group	
Wound wall	10/192 (5.2)	16/180 (8.9)	NS
Air	15/164 (9.1)	3/144 (2.1)	.016
Patient's skin	2/139 (1.4)	11/146 (7.5)	.03
Sternal skin	1/33 (3.0)	3/32 (9.4)	NS
Leg	1/106 (0.9)	8/114 (7.0)	.04
Staff's hands	6/153 (3.9)	11/136 (8.1)	NS
Surgeons' hands	4/79 (5.1)	6/67 (9.0)	NS
Nurses' hands	2/74 (2.7)	5/69 (7.2)	NS

Abbreviations: C group, conventional scrub suit group; NS, not significant; S group, special scrub suit group. 16

# BMJ Open Attitudes, risk of infection and behaviours in the operating room (the ARIBO Project): a prospective, cross-sectional study

Gabriel Birgand,<sup>1,2,3</sup> Christine Azevedo,<sup>4,5</sup> Gaelle Toupet,<sup>3</sup> Roger Pissard-Gibollet,<sup>5</sup> Bruno Grandbastien,<sup>6</sup> Eric Fleury,<sup>5,7</sup> Jean-Christophe Lucet<sup>1,2,3</sup>



# Méthodes

- Etude observationnelle multicentrique
  - 10 centres et 13 blocs opératoires
- 2 spécialités chirurgicales reproductibles + incision
  - PTH/PTG, Sternotomies



# Marqueurs du risque infectieux

- Comptage particulaire:
  - Durant toute l'intervention, 0,3; 0,5 et 5  $\mu\text{m}$

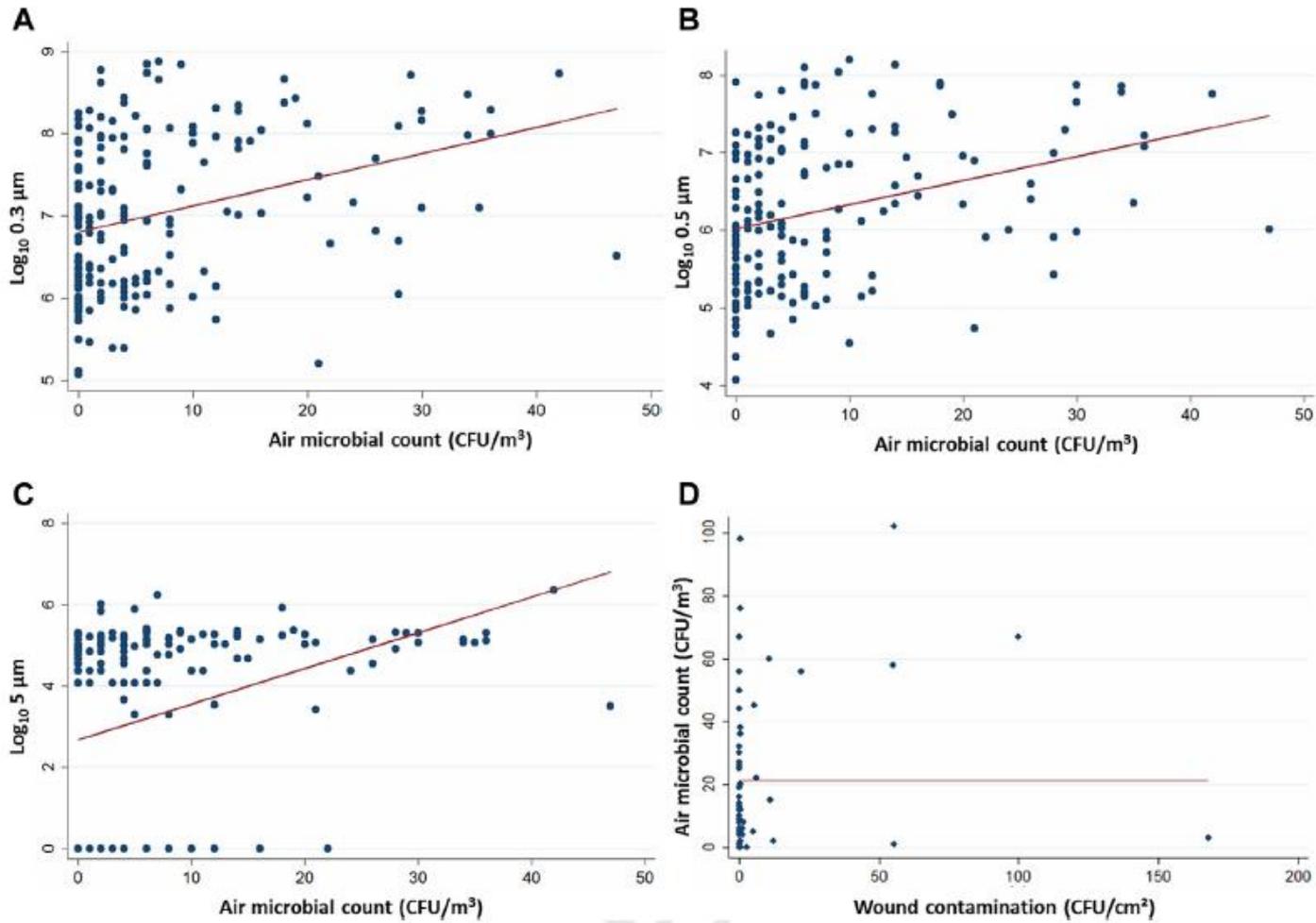


- Aéro-biocollection:
  - à différents temps opératoires



- Prélèvement de la plaie:
  - Avant fermeture des tissus sous cutanés
  - Tampon stérile 7x2 cm avant fermeture
  - 1 à 2 min sur 84  $\text{cm}^2$

# Correlation Particles/Microbial counts



Models	Crude analysis			Adjusted model			Hierarchical model		
	Estimates	OR (95% CI)	P value	Estimates	OR (95% CI)	P value	Estimates	OR (95% CI)	P value
<b>Model 1</b>									
Log <sub>10</sub> of 0.3 µm	0.75	2.1 (1.5-2.8)	<.001	0.89	2.4 (1.5-3.9)	<.001	0.63	1.9 (1.1-3.3)	.03
Laminar airflow			NA	Ref	1	NA	Ref	1	NA
Turbulent airflow				1.64	5.2 (2.3-11.8)	<.001	3.10	22.3 (2.4-202.5)	.01
Period of sampling no. 1			NA	Ref	1	NA	Ref	1	NA
Period of sampling no. 2				0.42	1.5 (0.8-2.8)	.19	0.17	1.2 (0.5-2.9)	.71
Period of sampling no. 3				1.07	2.9 (1.3-6.7)	.01	0.68	1.9 (0.7-5.6)	.20
Random effect: patient	NA		NA	NA		NA	0.50		NA
Random effect: operating room	NA		NA	NA		NA	2.49		NA
<b>Model 2</b>									
Log <sub>10</sub> of 0.5 µm	0.71	2.04 (1.5-2.8)	<.001	0.78	2.2 (1.3-3.5)	.001	0.43	1.5 (0.9-2.6)	.12
Laminar airflow			NA	Ref	1	NA	Ref	1	NA
Turbulent airflow				1.62	5.04 (2.2-11.5)	.001	3.11	22.4 (2.4-206.7)	.01
Period of sampling no. 1			NA	Ref	1	NA	Ref	1	NA
Period of sampling no. 2				0.29	1.3 (0.7-2.5)	.37	0.03	1.04 (0.4-2.5)	.94
Period of sampling no. 3				0.91	2.5 (1.1-5.6)	.03	0.43	1.5 (0.5-4.3)	.42
Random effect: patient	NA		NA	NA		NA	0.48		NA
Random effect: operating room	NA		NA	NA		NA	2.52		NA
<b>Model 3</b>									
Log <sub>10</sub> of 5 µm	0.35	1.4 (1.2-1.7)	<.001	0.30	1.3 (1.6-1.6)	<.001	0.08	1.08 (0.9-1.3)	.41
Laminar airflow			NA	Ref	1	NA	Ref	1	NA
Turbulent airflow				1.62	5.1 (2.3-11.2)	<.001	3.17	23.7 (2.5-226)	.01
Period of sampling no. 1			NA	Ref	1	NA	Ref	1	NA
Period of sampling no. 2				0.10	1.1 (0.6-1.9)	.73	-0.16	0.8 (0.4-1.9)	.70
Period of sampling no. 3				0.31	1.4 (0.8-2.4)	.27	0.01	1.01 (0.4-2.3)	.98
Random effect: patient	NA		NA	NA		NA	0.44		NA
Random effect: operating room	NA		NA	NA		NA	2.60		NA

# Conclusion

- Comptage particulaire (3 tailles) reflétant la contamination bactériologique de l'air
  - Bloc opératoire avec flux turbulent
  - Utilisation en routine pour bon fonctionnement de ventilation?
- Pas de lien avec contamination de plaie
  - 89% des plaies contaminées en fin de chirurgie cardiaque => confusion
- Nécessité d'étude avec design adapté pour évaluation des flux laminaires en chirurgie propre

Quels sont les liens entre les  
comportements au bloc  
opérateur et la survenue d'ISO?

L'habillement des personnels

# Tenue des personnels



- Tunique de bloc opératoire: pas d'étude
- Coiffe de bloc et surchaussures: pas d'étude
- Masque chirurgical
  - Revue cochrane: 3 RCT
    - 1429 patients chir propre: 1.8 (13) vs 1.4% (10) ISO, NS
    - 41 patient chir gyneco: arrêt 3/10 ISO groupe sans masque
- Porter une tenue non stérile malgré l'absence d'évidence
  - Fait partie de la discipline au bloc opératoire pour minimiser la contamination environnementale

# En Pays de la Loire...

## Tenue vestimentaire



- Enquête ARLIN 2013-2015
  - 5 chirurgies, 17 établissements
  - 1615 observations
  - Non conformités de la tenue vestimentaire:
    - 26% de port de bijoux
    - 25% de port de coiffe (cheveux dépassaient)
    - 5% de masque (nez au dessus et liens non attachés)
    - 2% de tunique (vêtements en dessous)
  - 67% des boîtes ouvertes < 15 minutes

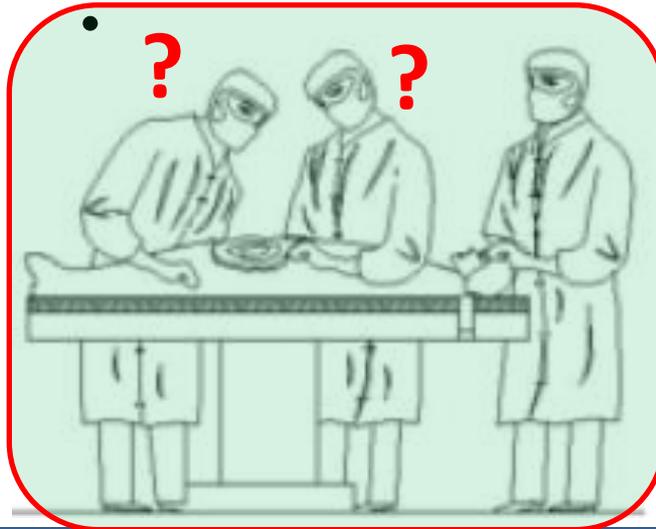
Quels sont les liens entre les  
comportements au bloc  
opérateur et la survenue d'ISO?

La dynamique des personnels

Plafond soufflant

$$P^{\circ+} = P^{\circ-}$$

$$P^{\circ-} = P^{\circ-}$$



Plafond soufflant

$p^\circ =$

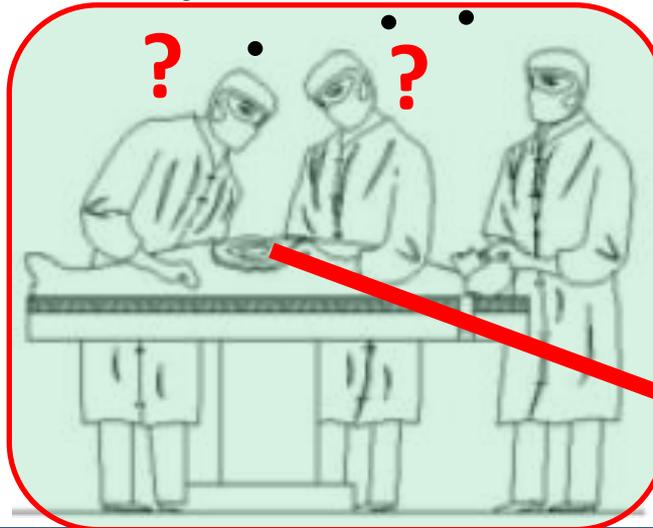
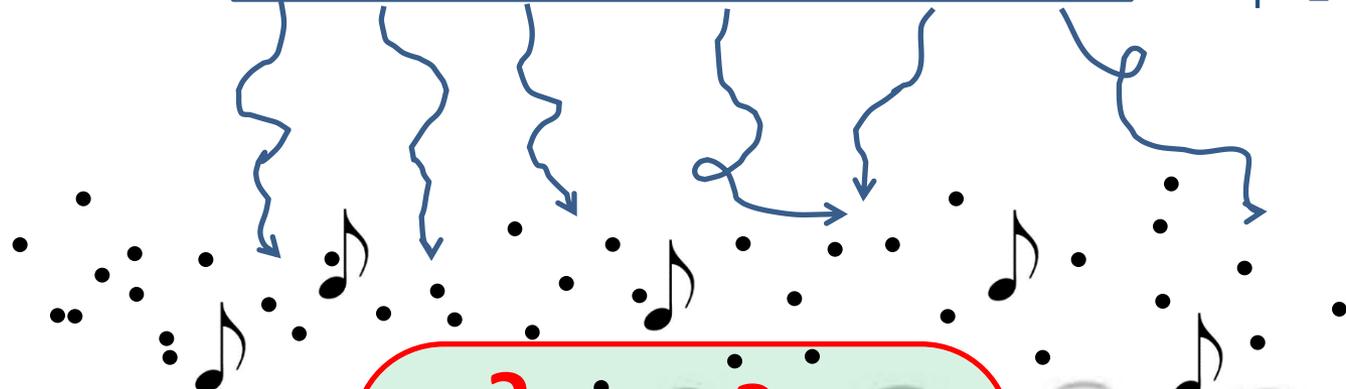
$p^\circ =$

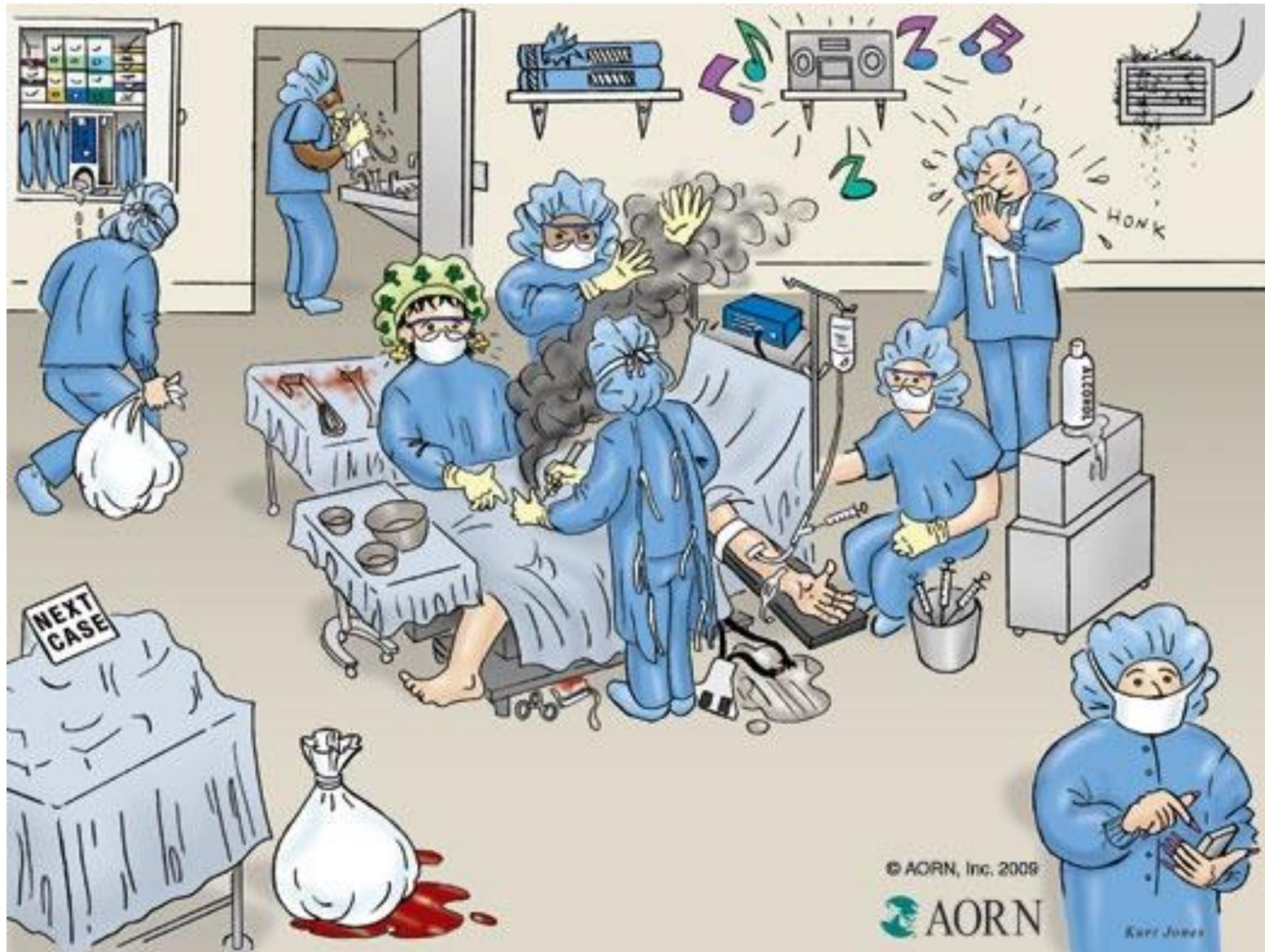


Plafond soufflant

$p^{\circ} =$

$p^{\circ} =$





**Ventilation system  
disruption**

Disruption of air flow  
Disruption of pressures

**Intraoperative physical  
OR-staff behaviors**

Number of persons  
Number of doors openings  
Movements

**Intraoperative intangible  
OR-staff behaviors**

Noise  
Interruption  
Distraction  
Communication

**Behaviours**

**Environmental  
consequences**

Air microbial contamination  
Airborne particles

**Consequences on practices**

Technical skills,  
Aseptic measures

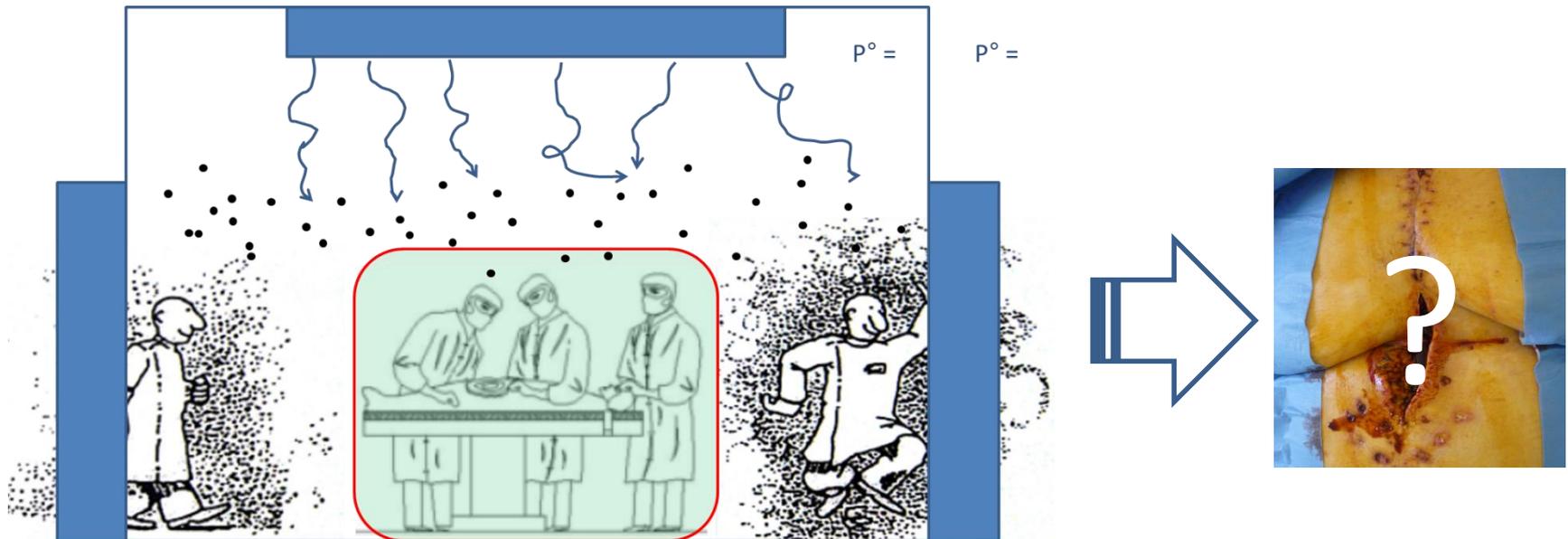
**Primary outcome**

**SSI**

**Final outcome**

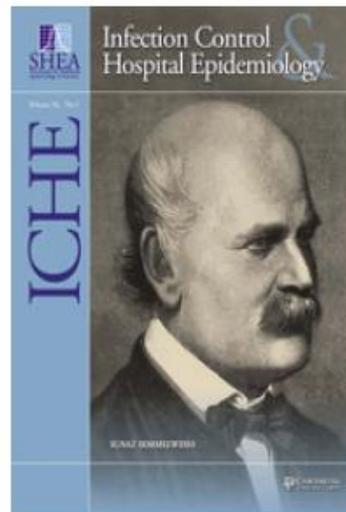
# Objectifs

1. Décrire et évaluer le comportement des équipes en salles d'intervention, et leur variabilité
2. Corréler le comportement des équipes avec le risque d'ISO (marqueurs du risque)



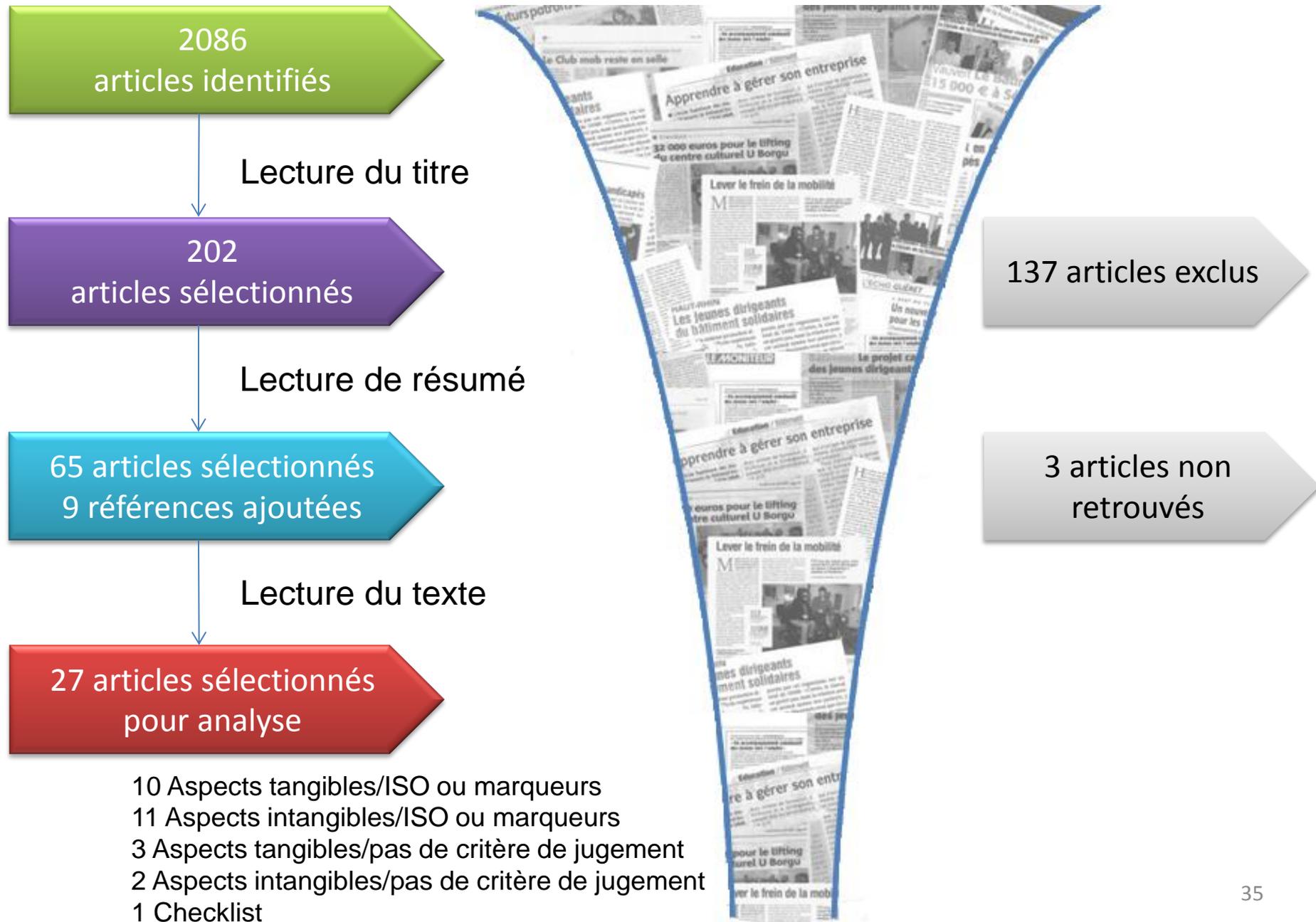
# Influence of Staff Behavior on Infectious Risk in Operating Rooms: The Evidence

Gabriel Birgand, Philippe Saliou, Jean-Christophe Lucet



# Objectifs

- Evaluer l'état actuel des connaissances sur l'impact des comportements des équipes opératoires sur le risque infectieux.
  - **Eléments matériels** : ouverture des portes, circulations, nombre de personnes, décibels au BO
  - **Eléments immatériels** : atmosphère au BO (climat de sécurité, conversations, interruptions et distractions et autres causes
- Méthode PRISMA et ICROMS
- Recherche Septembre 2013 :
  - Medline, Embase, Ovid, Web of Science, Cochrane, JHI, ICHE, AJIC



**Ventilation system disruption**

Disruption of air flow  
Disruption of pressures

**Intraoperative physical OR-staff behaviors**

Number of persons  
Number of doors openings  
Movements

**Intraoperative intangible OR-staff behaviors**

Noise  
Interruption  
Distraction  
Communication

**Behaviours**

**Environmental consequences**

Air microbial contamination  
Airborne particles

**Consequences on practices**

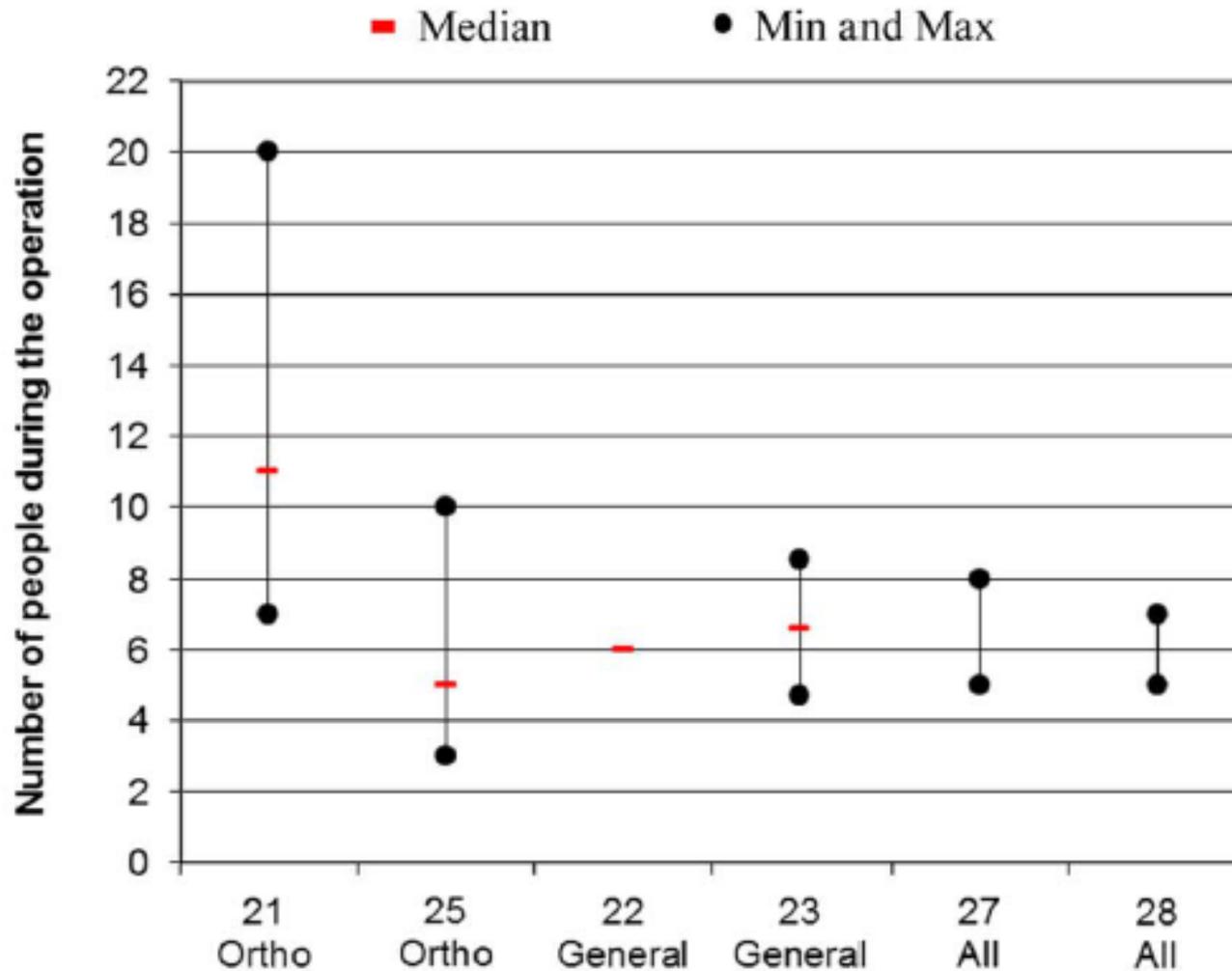
Technical skills,  
Aseptic measures

**Primary outcome**

**SSI**

**Final outcome**

# Nombre de personnes dans le BO



# Résultats

## Nombre de personnes dans le BO

8 études	Critère de jugement	Résultats
2 études	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taux d'ISO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chir propre, ↗ taux en fonction du nombre de pers</li> </ul>
2 études	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comptage particulaire ou aérobiocontamination</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chir gen ↗ UFC/m<sup>3</sup></li> <li>Orthopédie, compt part, NS</li> </ul>
4 études	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>90% &lt; 10 personnes</li> <li>Moyenne 6 à 7 personnes</li> <li>3 à 4 pour chir propre</li> </ul>

# Résultats

## Nombre de personnes dans le BO

Type of surgery	Behavior	Endpoint	Neg relation p<0.05	Pos relation p<0.05	NS
Orthopedics	NoP	ABC			
Orthopedics	NoP	ABC			
Orthopedics	NoP	ABC			
All types	NoP	APC			
All types	NoP	APC			
All types	NoP	ABC			
Clean	NoP	SSI			
5 clean surgeries	NoP	SSI			

### Résumé:

Améliorations possibles des comportements

Potentiel impact sur les taux d'ISO et la contamination de l'air

# En Pays de la Loire...

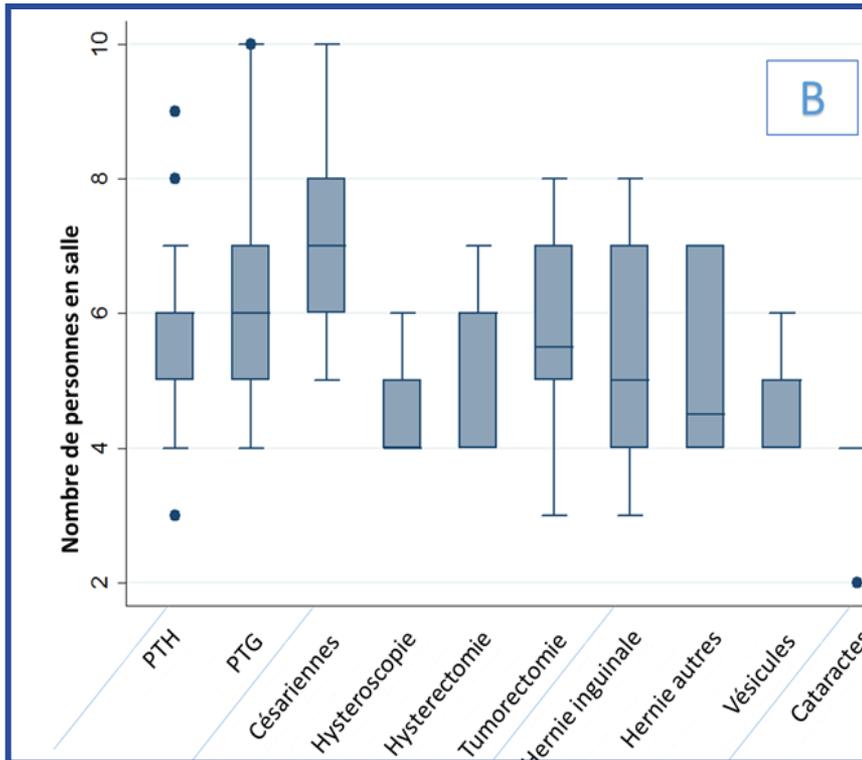
## Dynamique



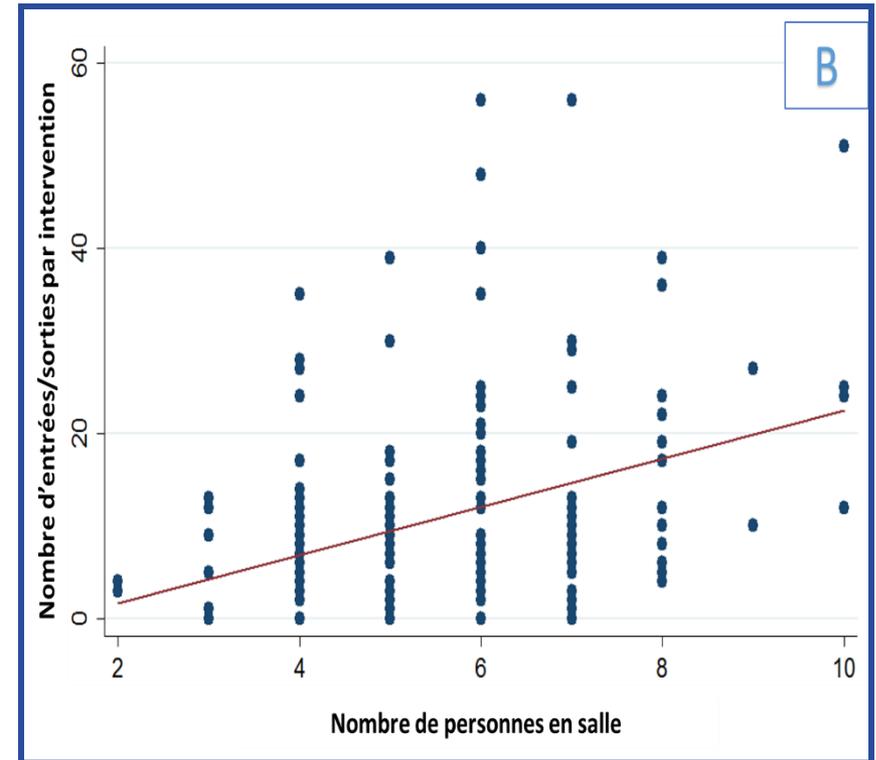
- Enquête ARLIN 2013-2015
  - 5 chirurgies, 15 établissements
  - 212 interventions
  - Variables observées
    - Nombre d'entrées/sorties
    - Catégories de personnes
    - Raison des entrées/sortie

# Résultats : Entrées/Sorties

Nbre de personnes présentes  
Par spécialité



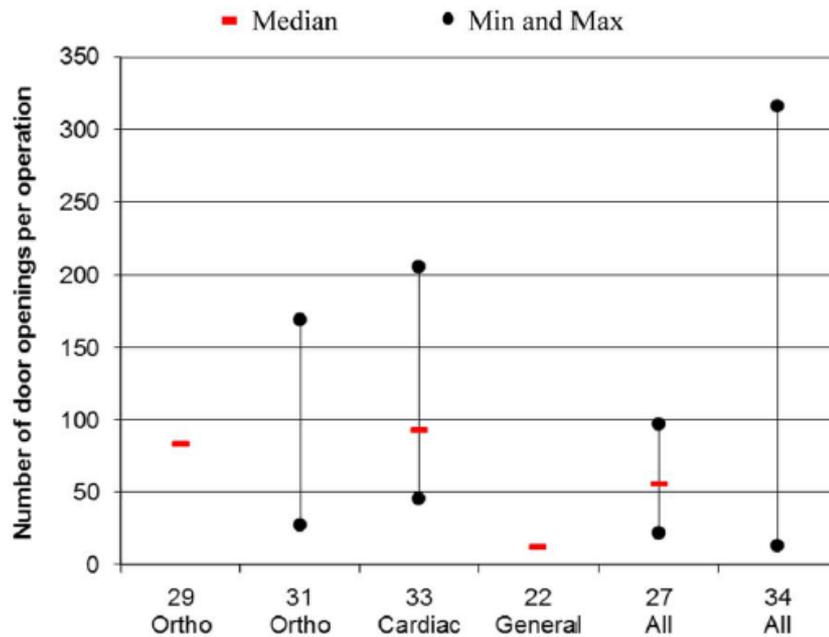
Nbre de personnes présentes/  
Nbre E/S



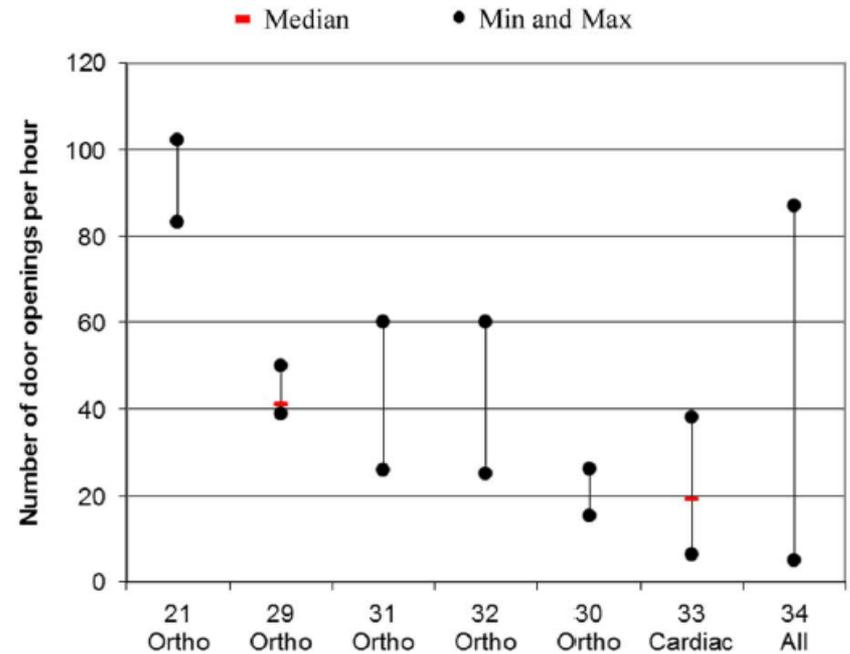
# Résultats

## Ouverture des portes

### Number of door openings per procedure



### Frequency of door openings per hour



# Résultats

## Ouverture des portes

11 études	Résultats
Orthopédie	<ul style="list-style-type: none"><li>• 39 à 50/h en moyenne (reprises)</li><li>• 63% après incision</li><li>• 1 corrélation avec aérobio mais pas compte particulière</li></ul>
Cardiologie	<ul style="list-style-type: none"><li>• 19,2/h = 10,7% de l'ensemble du temps opératoire</li></ul>
Autres	<ul style="list-style-type: none"><li>• 19/h en chir générale</li><li>• 50/h en neurochirurgie</li><li>• 1 corrélation avec aérobio</li></ul>

### Résumé:

Corrélation avec l'aérobicollection

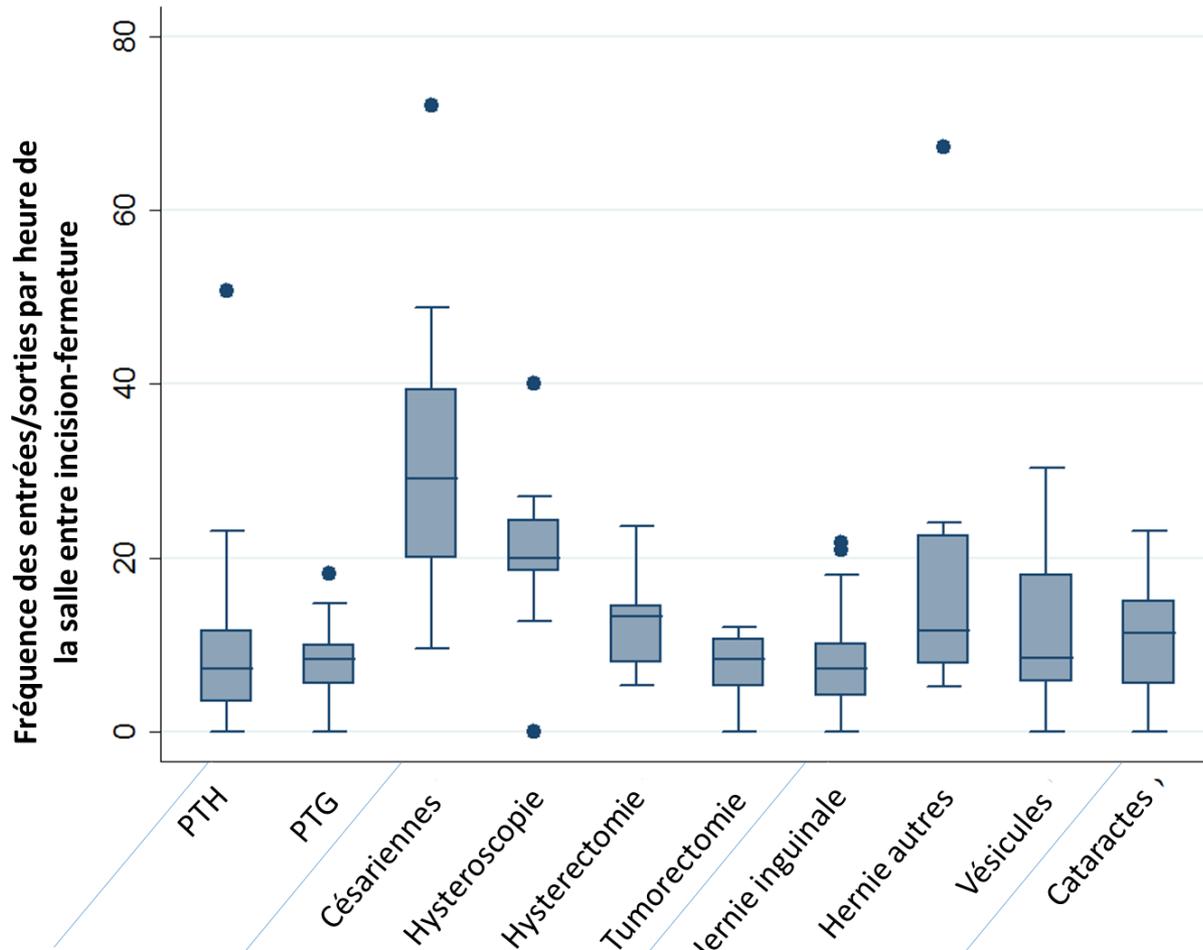
Amélioration possibles par anticipation

# Résultats

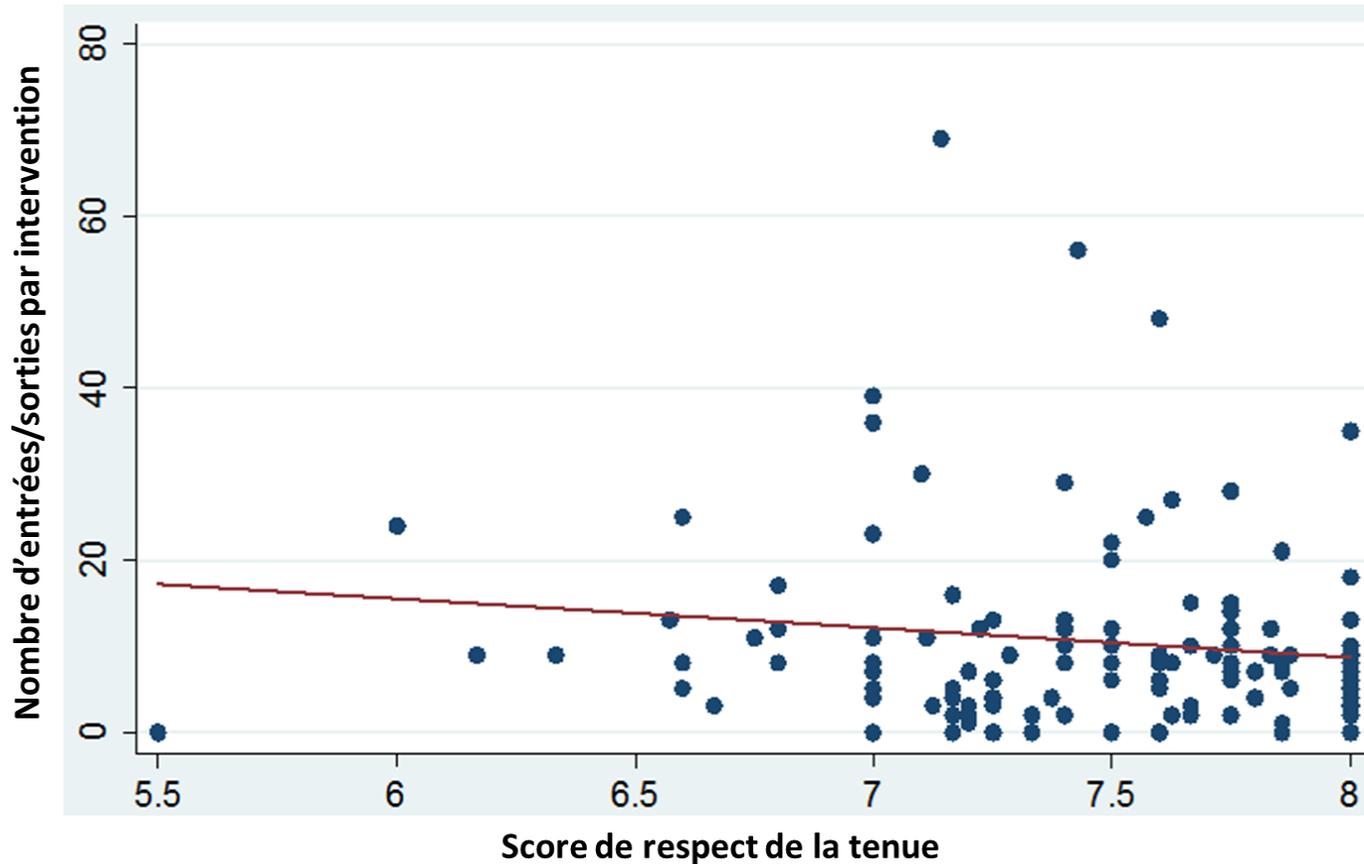
## Ouverture des portes

Type of surgery	Behavior	Endpoint	Neg relation p<0.05	Pos relation p<0.05	NS
Orthopedics	DO	ABC			
Orthopedics	DO	ABC			
Orthopedics	DO	ABC			
Orthopedics	DO	ABC			
All types	DO	APC			
Unknown	DO	ABC			
Orthopedics	DO	ABC			
Clean/contaminated	DO	SSI			
Neurosurgery	DO	SSI			
Cardiac	Bundle compliance DO	SSI			
Vascular	Bundle compliance DO	SSI			
Digestive	Bundle compliance DO	SSI			
General	Checklist DO	ATB/Culture			

# Fréquence E/S par type d'intervention



# Lien entre tenue et O/F de portes



# Résultats

## Pourquoi ouvre-t-on les portes?

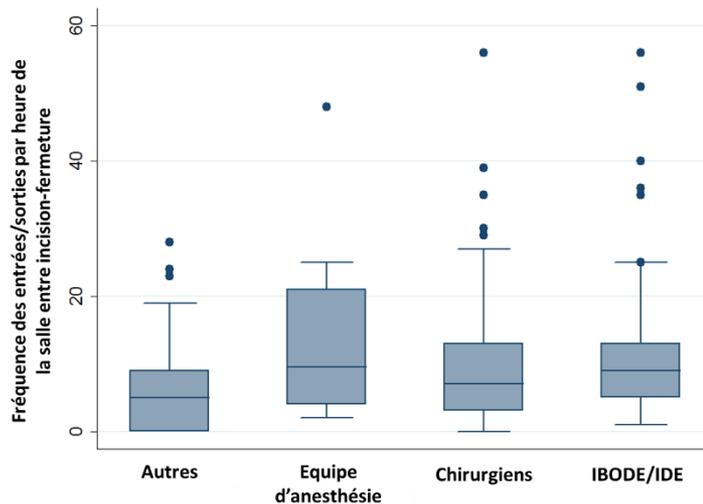
	Supplies	Lunch/coffee breaks/shift change	Scrubbed team	Social visits	No reason	Necessary
Erichssen-Andersson (n=401)	31%	19%	27%	3%	12%	-
Andersson (n=529)	26%	20%	14%	14%	18%	7%
Panahi (n=9657)	23%	1%	8%	12%	47%	8.4%
ARLIN PdL (n=819)	44%	15%	-			-
Lynch (n=307)	15.5%	24%	2 to 12%	47%	8%	12%
<b>Pooled data (n=11713)</b>	<b>30%</b>	<b>15%</b>	<b>14%</b>	<b>4%</b>	<b>21%</b>	<b>9%</b>



# Résultats

## Qui ouvre les portes?

	Surgeons	Anesthetisea team	Nurses	Others
Panahi (n=9813)	7%	9%	25%	40%
Bédard (n=6804)	13%	24%	52%	11%
Lynch (n=301)	13%	30%	52%	21%
<b>Pooled data (n=16918)</b>	<b>11%</b>	<b>21%</b>	<b>43%</b>	<b>24%</b>



3

1

2

**Ventilation system disruption**

Disruption of air flow  
Disruption of pressures

**Intraoperative physical OR-staff behaviors**

Number of persons  
Number of doors openings  
Movements

**Intraoperative intangible OR-staff behaviors**

Noise  
Interruption  
Distraction  
Communication

**Behaviours**

**Environmental consequences**

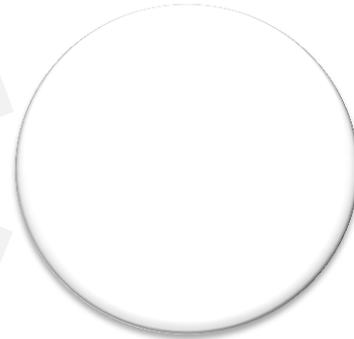
Air microbial contamination  
Airborne particles

**Consequences on practices**

Technical skills,  
Aseptic measures

**Primary outcome**

**Final outcome**



# Résultats

## Ouverture des portes

- Primary hip and knee arthropasty (n=91/100)
- Sensors on doors for openings and pressures
  - Doors opened 8.5% of the cut-to-close time
  - No effect on air changes → 21 changes/h
  - Doors opened fewer during TKR vs THR
  - Total doors open time significantly affected the minimum pressure recorded in the room (p=0.02)
  - No significant effect on the average room pressure and never negative pressure.

**Ventilation system disruption**

Disruption of air flow  
Disruption of pressures

**Intraoperative physical OR-staff behaviors**

Number of persons  
Number of doors openings  
Movements

**Environmental consequences**

Air microbial contamination  
Airborne particles

**Intraoperative intangible OR-staff behaviors**

Noise  
Interruption  
Distraction  
Communication

**Consequences on practices**

Technical skills,  
Aseptic measures

**SSI**

**Behaviours**

**Primary outcome**

**Final outcome**

# Résultats

## Autres études

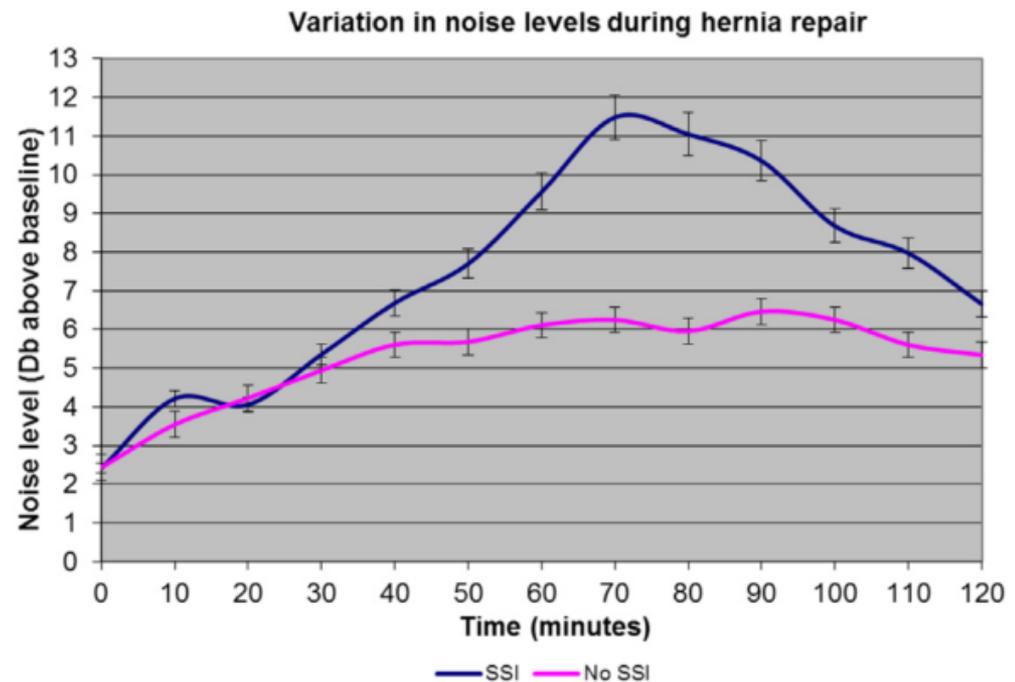
- **Aspects immatériels des comportements**
  - 2 études en chirurgie générale
    - Discipline, niveau sonore influent sur le taux d'ISO
  - 2 études sur les interruptions et distractions
    - 13 à 20 par intervention avec une fréquence de 17 à 27/h
    - Temps cumulé d'interruption = 13% (0.41 to 50.17%)
- **Observance des mesures**
  - 6 études: rétro-info et bundle avec  $\searrow$  des taux d'ISO
- **Etudes expérimentales (n=3)**
  - Aérobiocontamination > lors d'ouverture des portes

# Impact du bruit

- Objectif: corrélation niveau sonore et ISO
- Population: 64 hernies inguinales
  - 5 ISO superficielles

*Source de bruits plus fréquentes:*

Musique et les discussion sans rapport avec le patients



# Impact de la communication

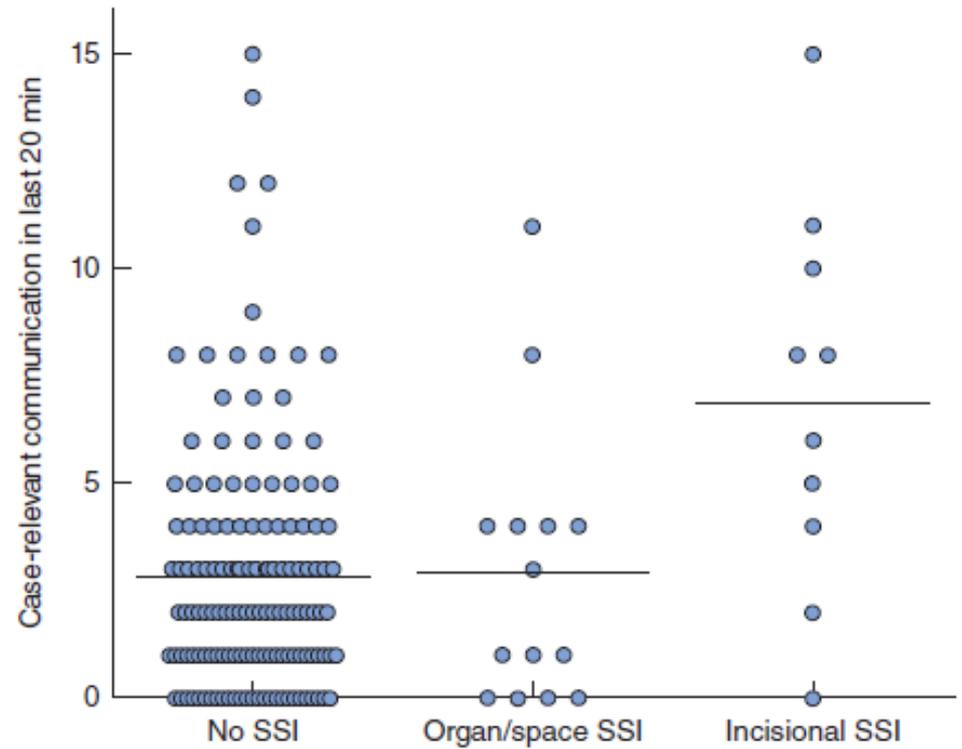
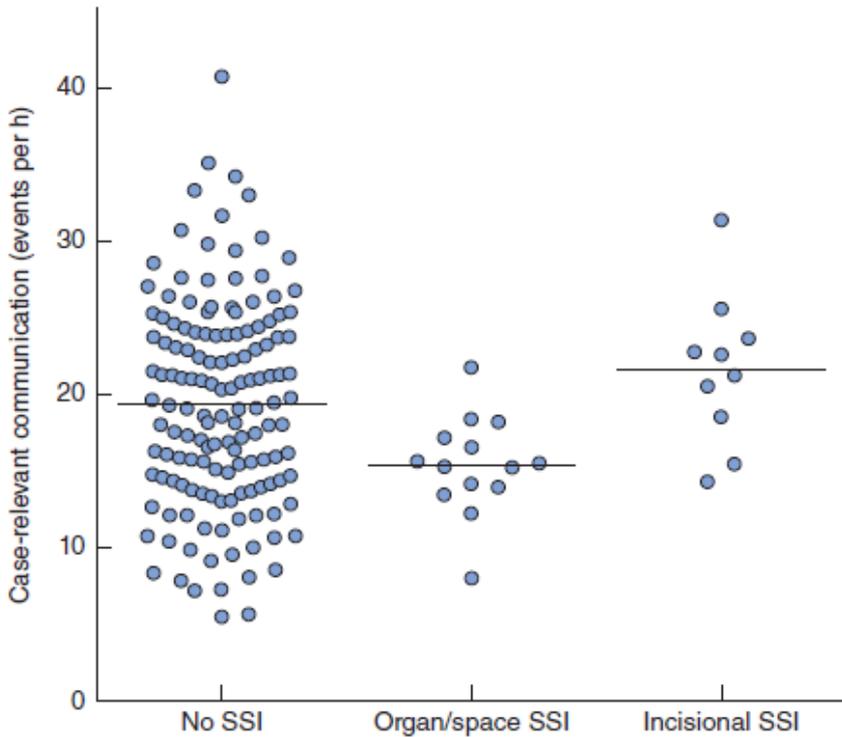
- **Objective:**
  - Relationship between intraoperative communications/distractions and SSI
- **Design:** prospective observational study
- **Population:** 167 open abdominal surgery
  - **Outcomes:**
    - Case-relevant communication
    - Case-irrelevant communication
    - Distraction: noise, traffic flow and side conversations
  - **Endpoint:** SSI

# Impact de la communication

- Adjusted results using logistic regression with propensity score

	Organ space SSI OR, 95% CI	Incisional SSI OR, 95% CI
Case-relevant communication	0.8 (0.7-0.9)	1.08 (0.9-1.2)
Cas-irrelevant communication, whole procedure	1 (0.8-1.1)	1.1 (1.0-1.3)
Cas-irrelevant communication, during closure	0.9 (0.8-1.2)	1.3 (1.08-1.5)
Noise	0.8 (0.7-1.01)	0.9 (0.8-1.15)
Door openings (traffic)	0.99 (0.9-1.09)	0.9 (0.8-1.05)
Side conversations	0.98 (0.87-1.1)	1.08 (0.9-1.2)

# Impact de la communication



# Résultats

## Autres études

N°	Type of surgery	Behavior	Endpoint	Neg relation p<0.05	Pos relation p<0.05	NS
1	Abdominal	Noise	SSI			
2	Abdominal surgery	Noise	SSI			
3	General	Discipline	SSI			
4	Abdominal surgery	Communication, distractions	SSI			

# Conclusion

- **Potentiel impact des comportements sur le risque infectieux**
  - Possibilité d'amélioration
    - Outils simples (ergonomie, organisation, communication...)
- **Données publiées limitées et hétérogènes**
  - Littérature pauvre
  - Problèmes méthodologiques : effet Hawthorne
  - Critères de jugements variables
- **Développement de nouveaux outils**
  - Collection automatique de données
  - Données continues et objectives



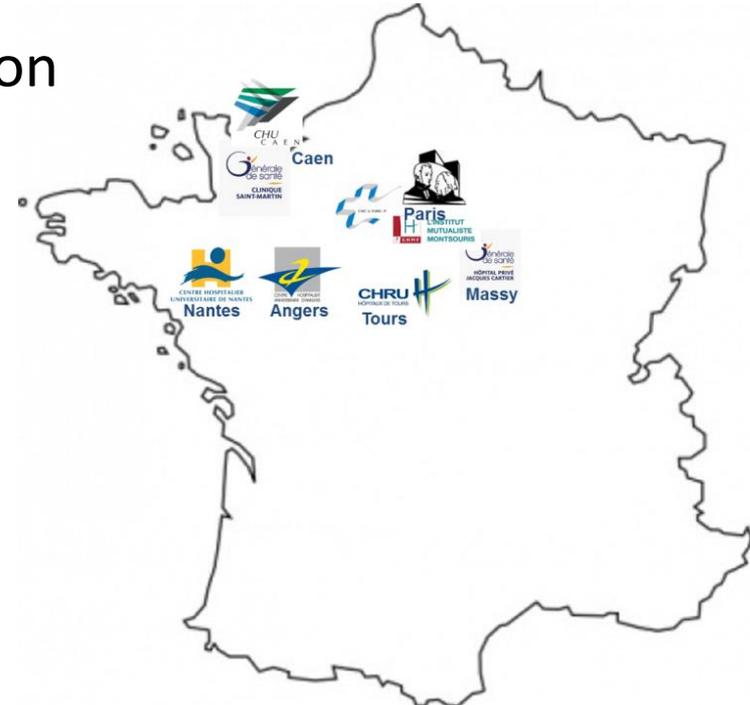
# L'ouverture des portes influence-t-elle la contamination de l'air en chirurgie propre? – L'étude prospective ARIBO

G. Birgand, C. Azevedo, R. Pissard-Gibollet, G. Toupet, S. Rukly, G. Antoniotti, M.N. Deschamps, D. Lepelletier, C. Pornet, J.B. Stern, Y.M. Vandamme, N. Van der Mée – Maquet,  
J.F. Timsit, J.C. Lucet



# Méthode

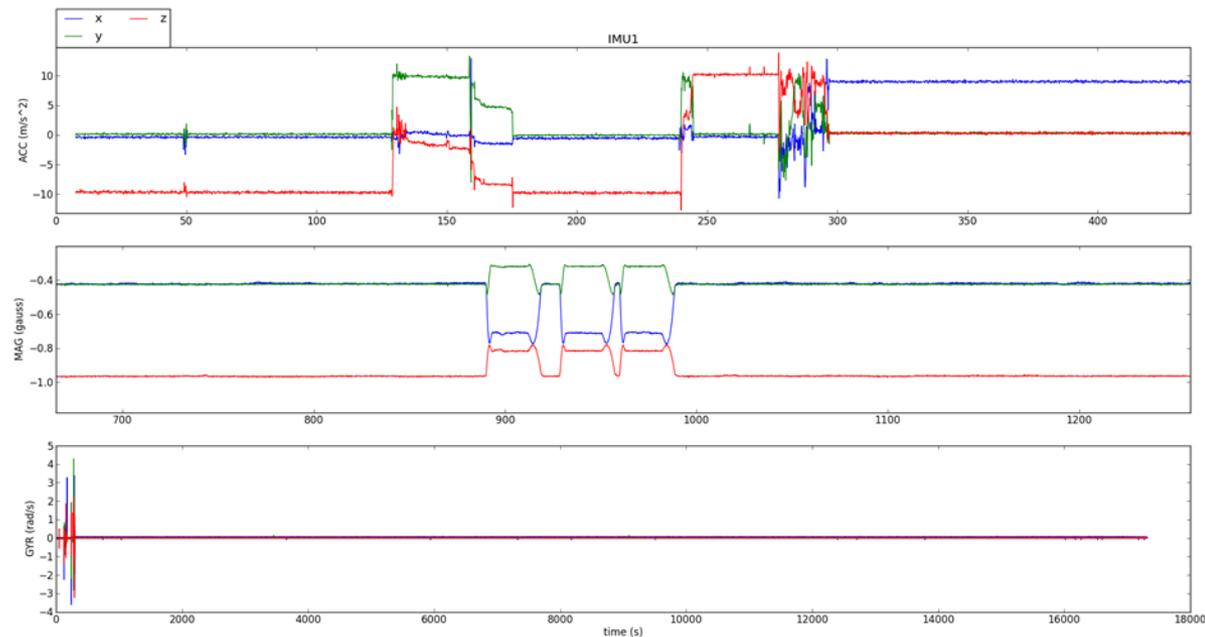
- Etude Française multicentrique observationnelle
  - 10 hôpitaux & 13 salles d'intervention
- 2 spécialités chirurgicales
  - Reproductible + abord cutané
  - PTH/PTG, sternotomie médiane
- Outil de collection des données
  - Mesure objective des mouvements & interactions de l'équipe opératoire: « video tracking »



# Méthode

## Portes

- Centrales inertielles autonomes fixées sur chaque porte
  - Enregistrement des ouvertures/mouvements de portes



# Méthode

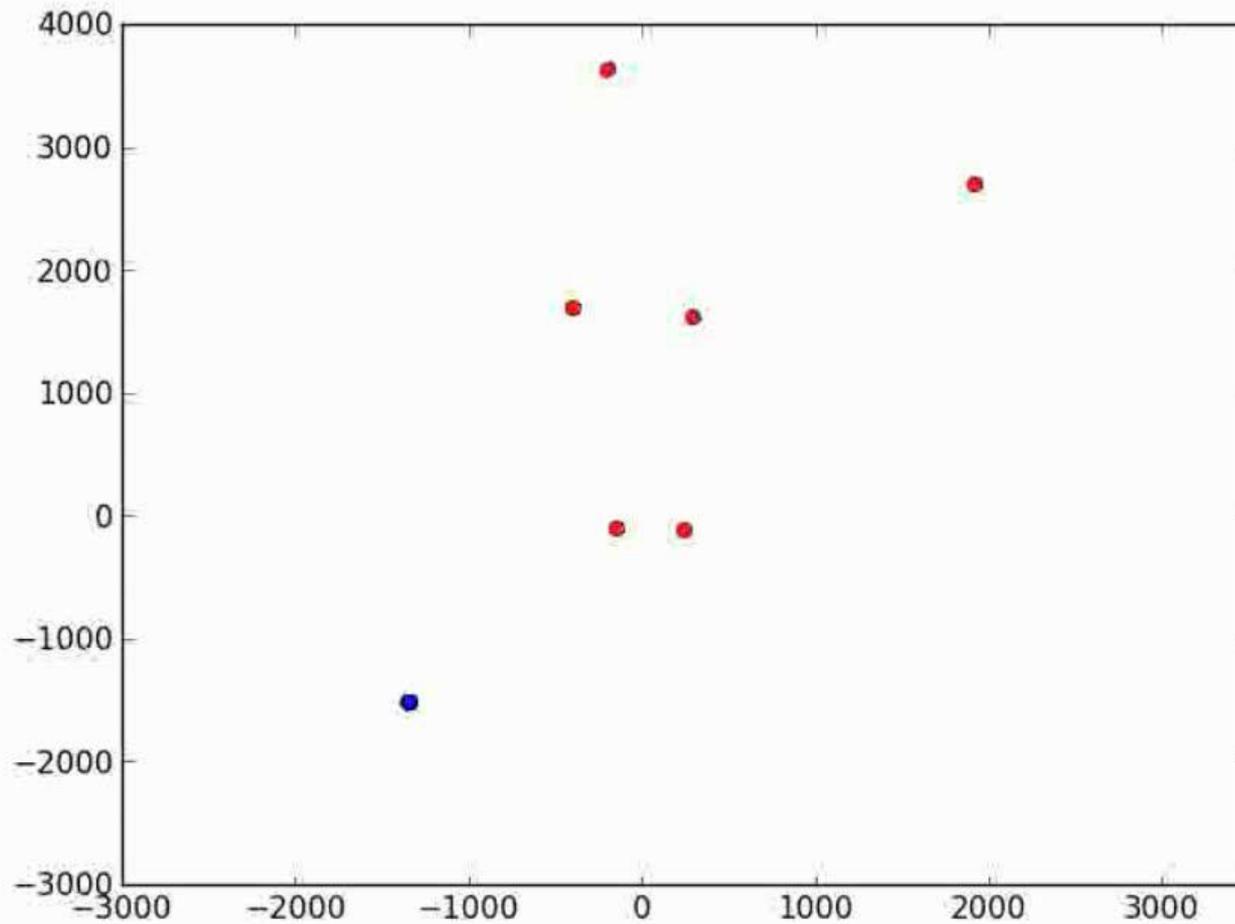
## Marqueurs réfléchissants

- Marqueurs réfléchissants par catégories professionnelles
  - Chirurgiens/infirmières/Equipe anesthésie/Autres
  - Nombre de personnes et leurs mouvements



# Méthode

## Marqueurs réfléchissants



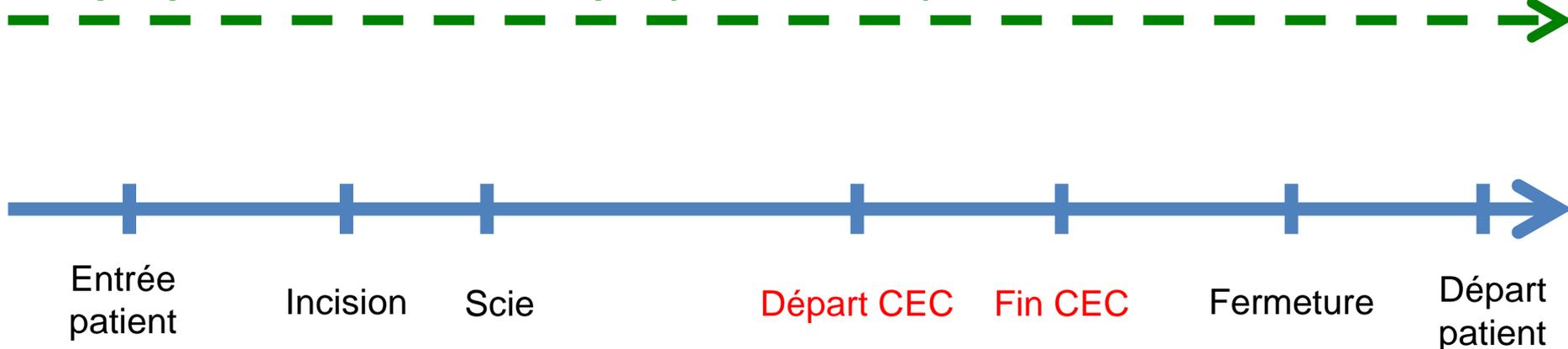
# Marqueurs du risque infectieux

## • Comptage particulaire

- Photodétection (HandiLaz Mini) 1 minute toutes 3 minutes
- 3 tailles de particules: 0.3, 0.5, and 5  $\mu\text{m}$
- Moyenne des comptes particulaires après transformation  $\log_{10}$



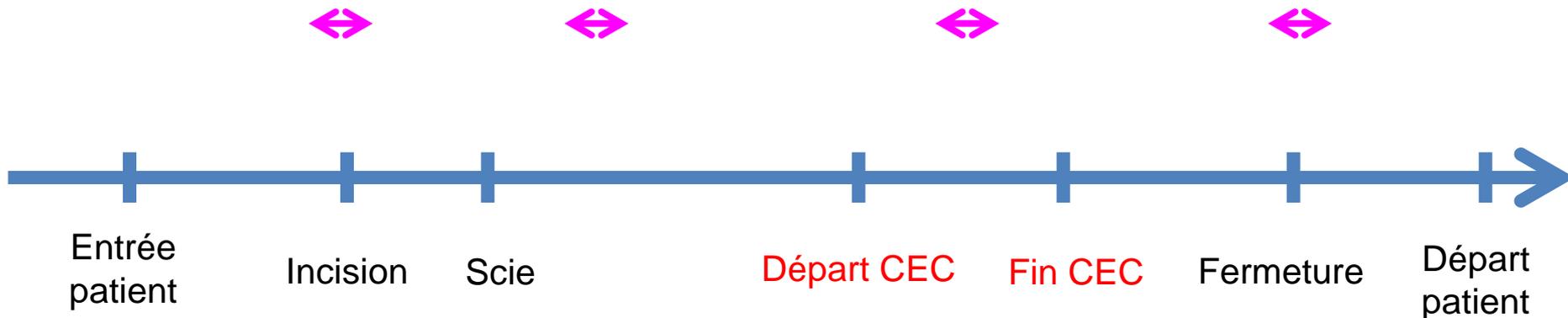
**Compte particulaire 0,3; 0,5; 5  $\mu\text{m}$  (1 min x 3min)**



# Marqueurs du risque infectieux

- Compte microbiologique de l'air

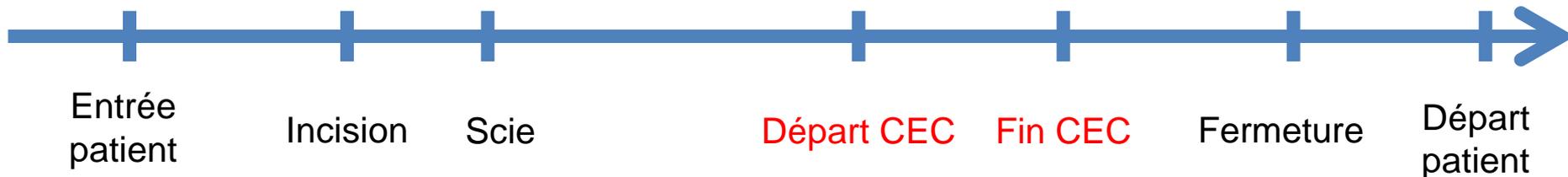
- Impacteur d'air (Air-test Omega), 100 L/min pendant 5 minutes (500 L)
- Trypticase soy agar incubé pdt 4 jours 30°C



# Marqueurs du risque infectieux

- Prélèvement de plaie

- Compresses stériles 7x2 cm avant fermeture
- 1 à 2 min sur une surface de 84 cm<sup>2</sup>



# Résultats

## Données globales

### Chirurgie orthopédique

- 6 Salles d'intervention (4 CHU)
  - 4 avec flux laminaire
  - Nbr médian de portes: 2 (1-4)
    - 2 BO avec 1 porte
- 35 interventions
  - 18 PTH
  - 17 PTG
- Durée médiane [IIQ]
  - Pat. entrée-sortie: 2.5 h [2 - 3.1]
  - Incision – Fermeture: 1h [1.3 - 1.5]

# Résultats

## Données globales

### Chirurgie orthopédique

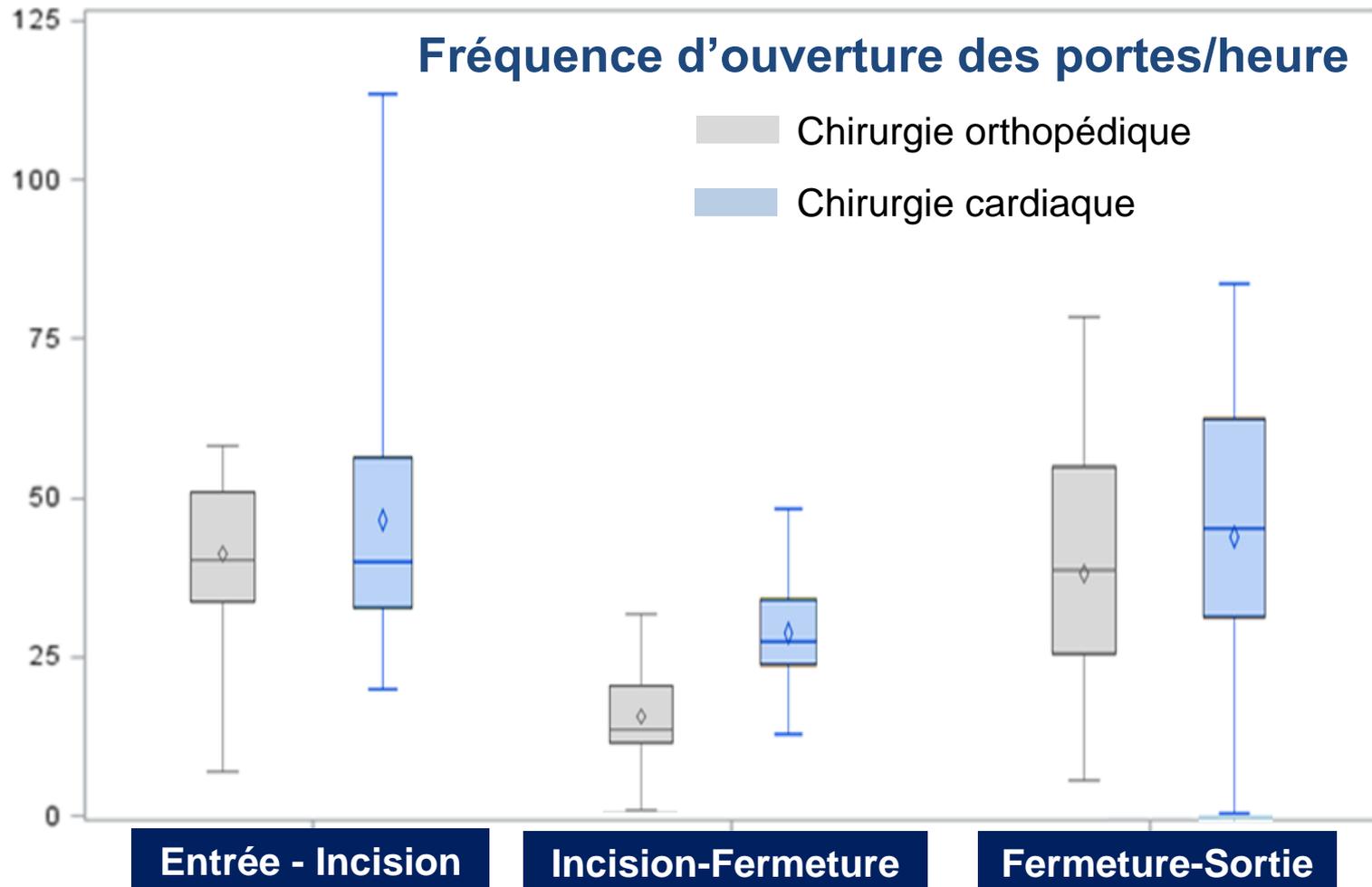
- 6 Salles d'intervention (4 CHU)
  - 4 avec flux laminaire
  - Nbr médian de portes: 2 (1-4)
    - 2 BO avec 1 porte
- 35 interventions
  - 18 PTH
  - 17 PTG
- Durée médiane [IIQ]
  - Pat. entrée-sortie: 2.5 h [2 - 3.1]
  - Incision – Fermeture: 1h [1.3 - 1.5]

### Chirurgie cardiaque

- 7 Salles d'intervention (2 CHU)
  - 1 avec flux laminaire
  - Nbr médian de portes: 2 (1-5)
    - 2 BO avec 1 porte
- 25 interventions
  - 12 pontages
  - 6 Rempl. valve & 7 Pont + Valve
- Durée médiane [IIQ]
  - Pat. entrée-sortie: 5 h [4.7 - 6.2]
  - Incision – Fermeture: 3.5 h [3-4.3]

# Résultats

## Données d'ouverture de portes



# Résultats

## Données d'ouverture des portes

### Entre incision - fermeture

#### Chirurgie orthopédique

#### Chirurgie cardiaque

Nbre moyen d'ouverture de portes / personne

Chirurgiens

Infirmières

Equipe anesthésie

Autres

Durée moyenne d'ouverture des portes (Min)

CHU

Cliniques privées

Fréquence moyenne d'ouverture / h

Porte vers arsenal stérile

Porte vers pièce de pré-désinfection

Porte vers auge et prep. chirurgiens

Porte vers pré-anesthésie

4.4 (2.5)

8.3 (7)

6.3 (5)

7.5 (5.2)

29.2 (18)

13.2 (5)

16.7 (6.2)

0 (0)

10.9 (8)

3.5 (5.9)

5 [4 - 8]

16 [8 - 28]

18 [13 - 22]

17 [10 - 24]

10.1 (23)

6.4 (3.7)

9.2 (2.6)

0.8 (1.0)

22 (9.8)

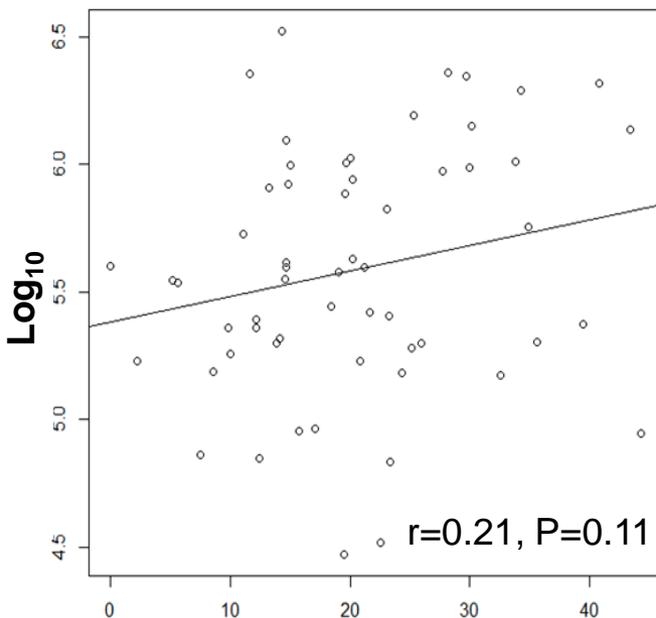
5.3 (3.8)

} P=0.03

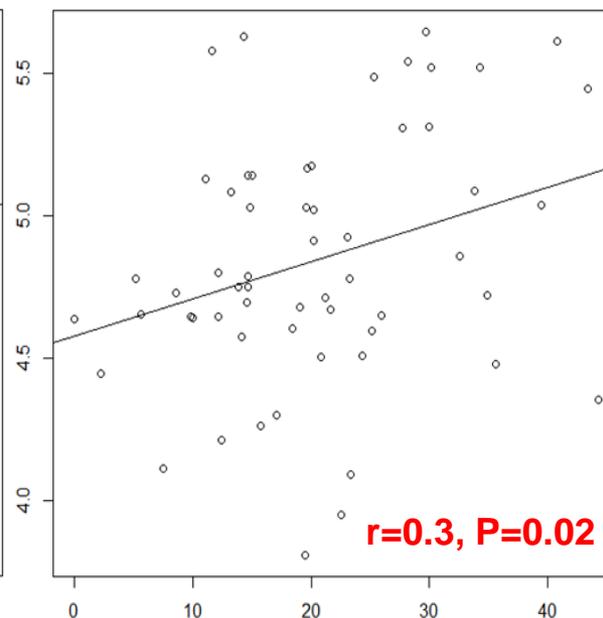
# Résultats

## Fréquence d'ouvertures des portes – Comptes particulaires

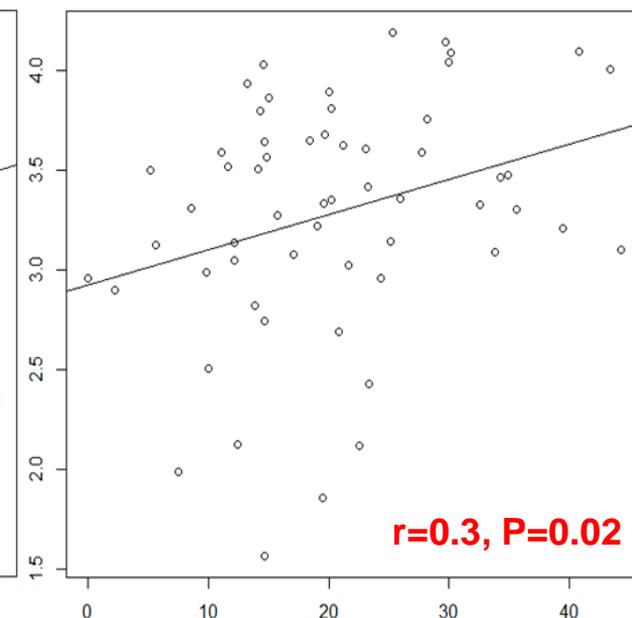
Particules 0.3  $\mu\text{m}$



Particules 0.5  $\mu\text{m}$



Particules 5  $\mu\text{m}$

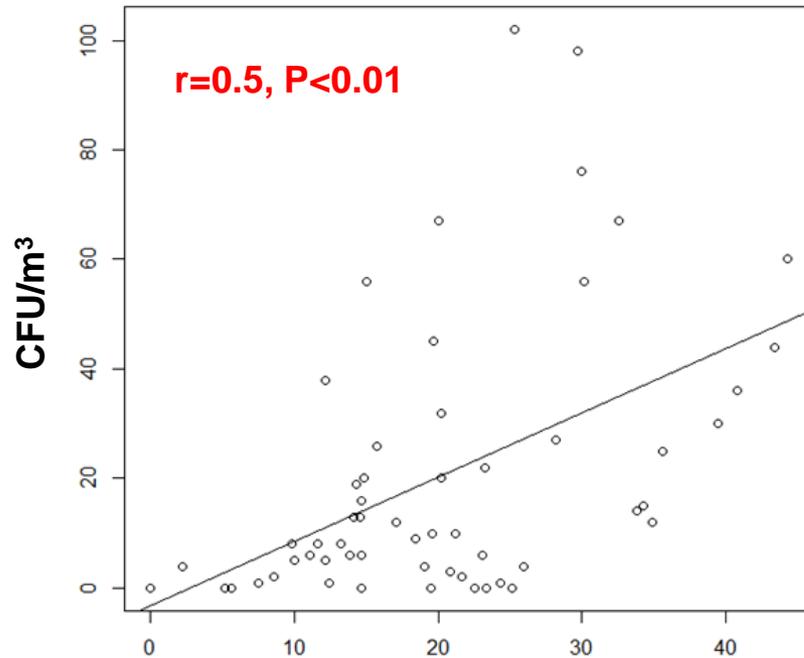


Fréquence d'ouverture des portes (par h)

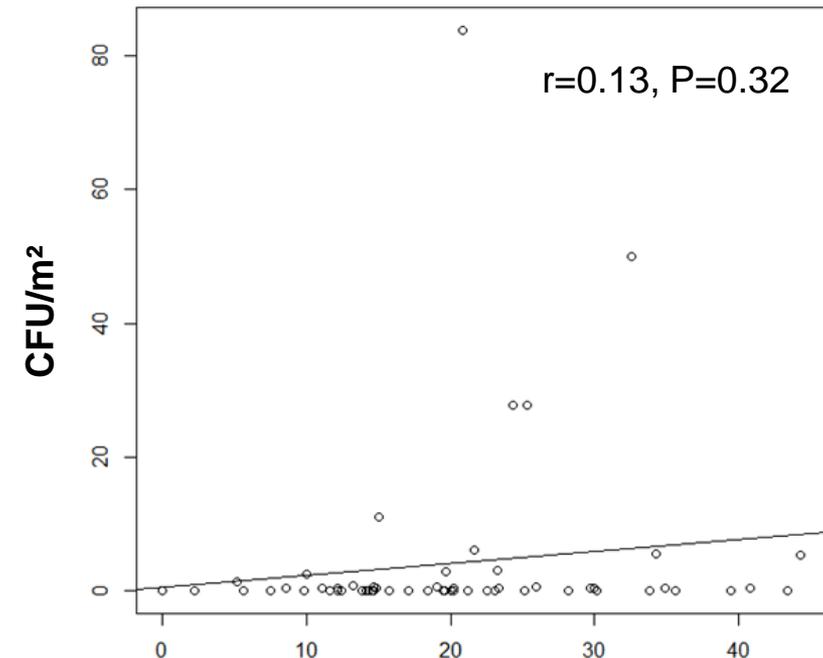
# Résultats

## Fréquence d'ouverture - Microbiologie

### Aérobiocontamination



### Plaie



Fréquence d'ouverture des portes (par h)

# Discussion

## • Forces

- Large étude et de mouvements durant +60 interventions
- Etude multicentrique dans différent BOs/ chirurgies propres
- Approche originale utilisant des outils de nouvelles technologie

## • Limites

- Critères de jugement : marqueurs du risque infectieux environnemental, pas l'ISO
- Effet Hawthorne : données permettre son évaluation
- Les raisons d'ouverture de porte n'étaient pas collectées

# Perspectives

- Approfondissement de l'analyse
  - Mouvements des personnes dans le BO avec ajustements
  - Questionnaires de climat de sécurité et risque infectieux
- Mieux comprendre les comportements pour construire des interventions
  - Evaluation qualitative de la perception des professionnels de la chirurgie
- Améliorer l'organisation, communication et anticipation
  - Sensibiliser les équipes et améliorer les comportements par du monitoring, des objectifs, leadership, ergonomie

# Perspectives pratiques

- Culture du bloc opératoire
- Organisation, Communication, technologies
  - Téléphone, vidéo, informatique
  - Matériel prévu dans la salle
  - Changement d'équipe planifié, Limiter les visiteurs
  - Composition d'équipe: cohésion
  - Leadership
- Techniques de changement de comportements
  - Fixer des objectifs, Auto-évaluation, Rétro-information, Planification d'action

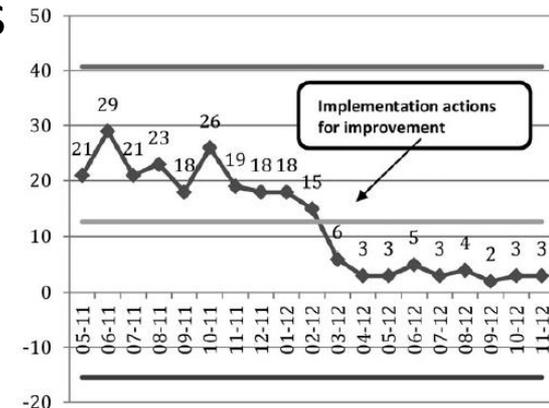
# Perspectives pratiques

- Bundle of education & clinical process changes (signs, wireless telephones)
  - Decrease from 37.8 to 32.8 DO/h between the pre and post intervention → 13% reduction of DO

*Esser AORN 2015*

- A3 report + Root cause analysis of DO
  - Surgeons determine if staff can walk, improved communication, revision of warning signs
    - Decreased DO by 78%

*Simons IJQHC 2014*



# Perspectives de recherche

- Etude descriptive: Résultats ARIBO fin 2015
  - Dynamique et perception
- Etudes qualitatives
  - Comprendre les pratiques, connaissances et perceptions des personnels
- Etude interventionnelle: ARIBO<sup>2</sup>
  - Techniques de changement de comportements
  - Soumis pour PREPS 2017

Dashboard

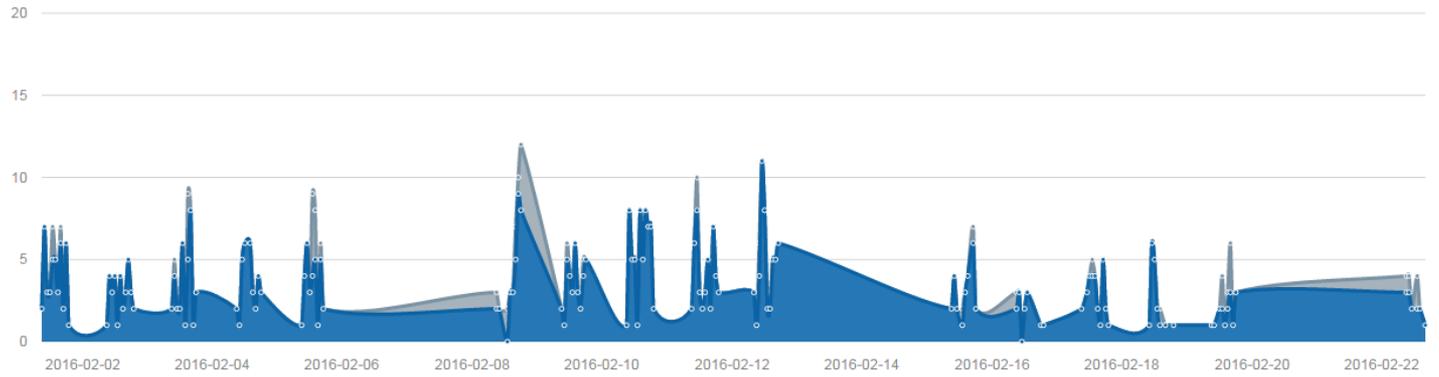
Comfort

Building

Devices

# Ouvertures des blocs opératoires

Entrées



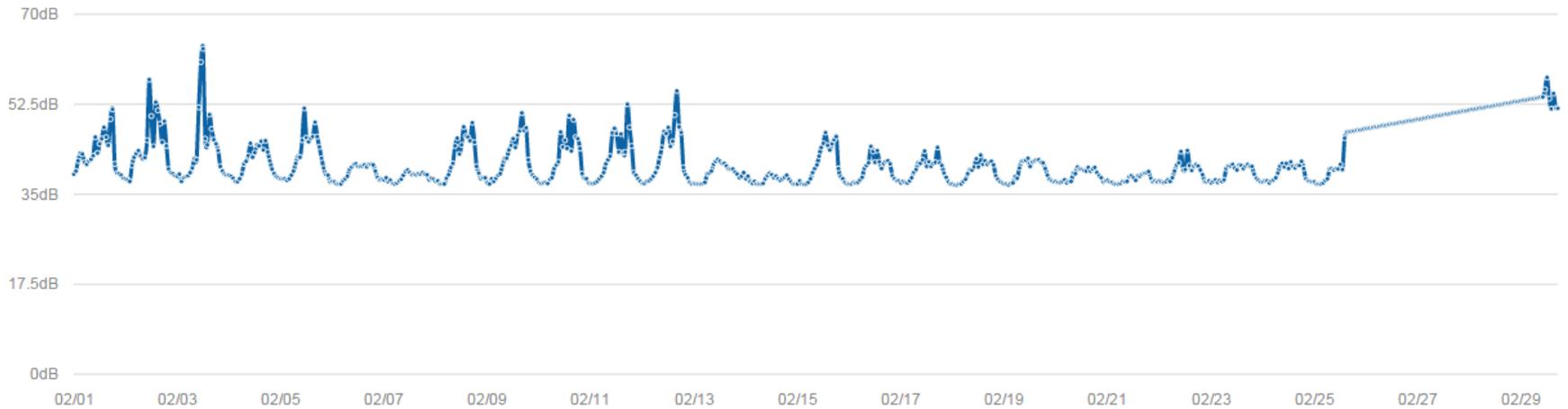
Noise in dB for

iQSpot



DAY WEEK MONTH YEAR

< February 2016 >



# Remerciements

- Engineering:

- C. Azevedo, R. Pissard-Gibollet, E. Fleury



- Statistics:

- S Rukly, JF Timsit



Infection • Antimicrobiens • Modélisation • Evolution

- Participating centers:

- G. Antoniotti,
- M.N. Deschamps,
- D. Lepelletier,
- C. Pernet,
- J.B. Stern,
- Y.M. Vandamme,
- N. Van der Mée – Marquet,





Merci de votre attention

Twitter: @Gbirgand

Blog: <http://www.gabrielbirgand.fr/>