

# Les comportements au bloc opératoire, une suite à ARIBO ?

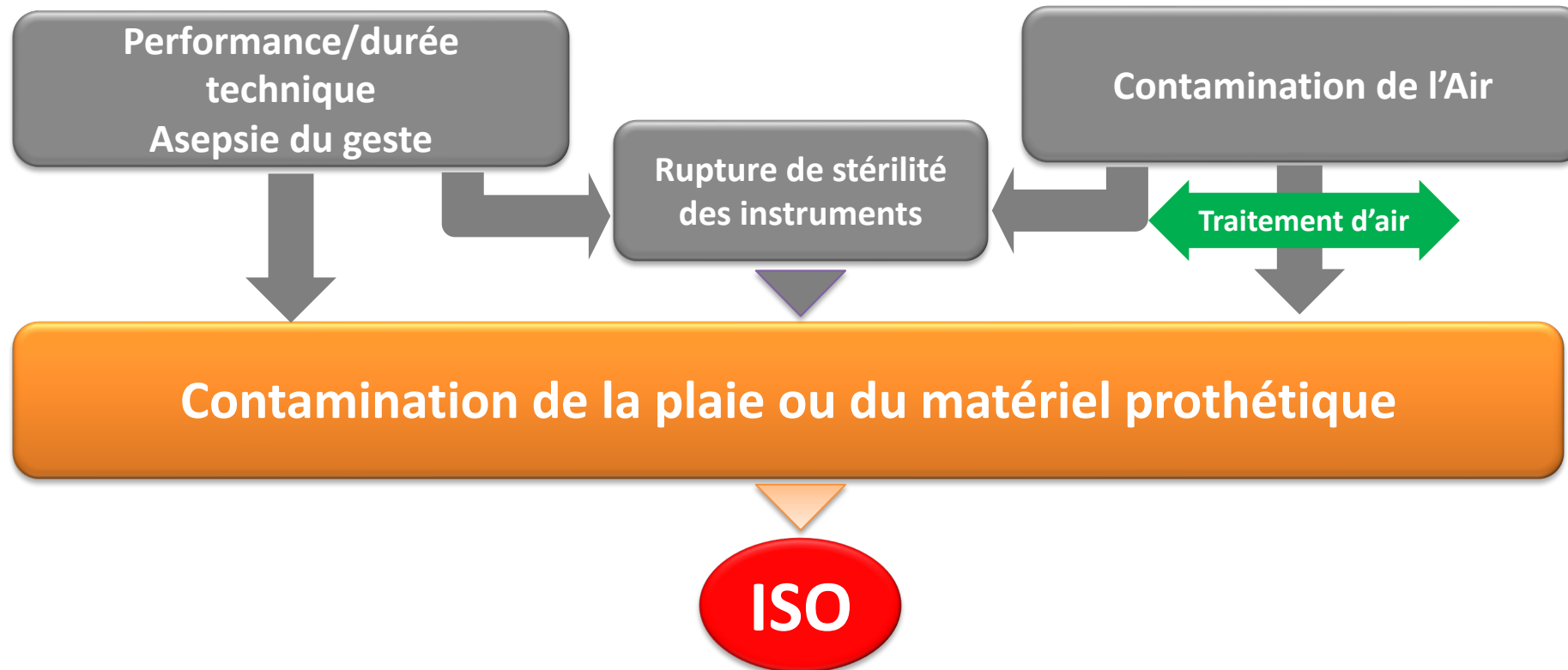
Gabriel Birgand

*@gbirgand*



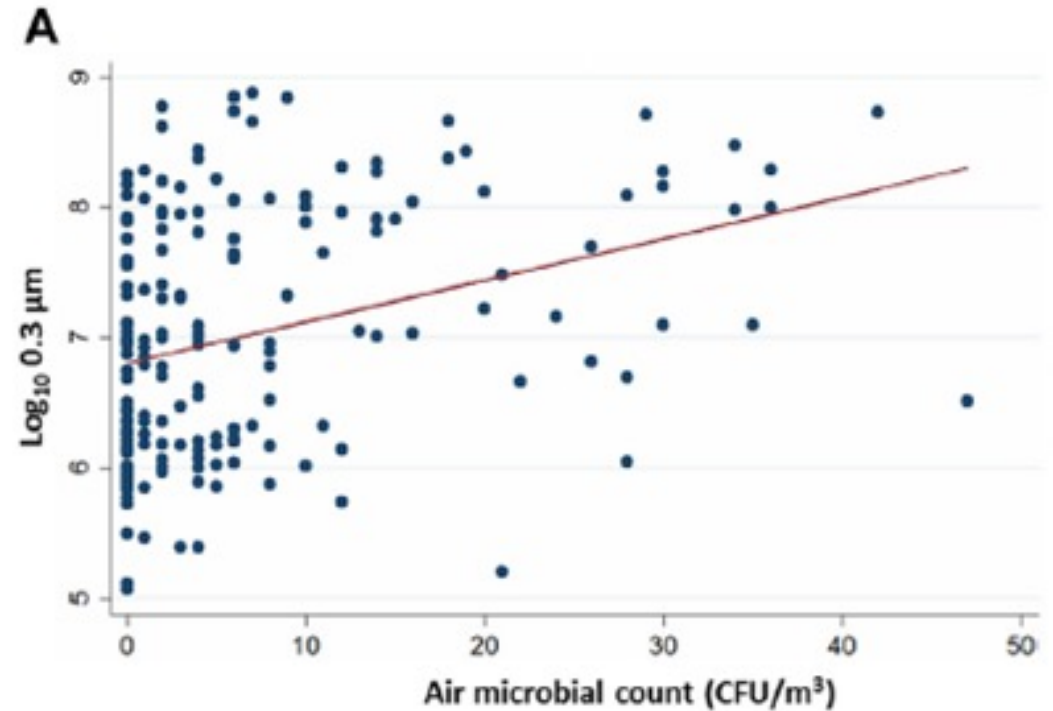
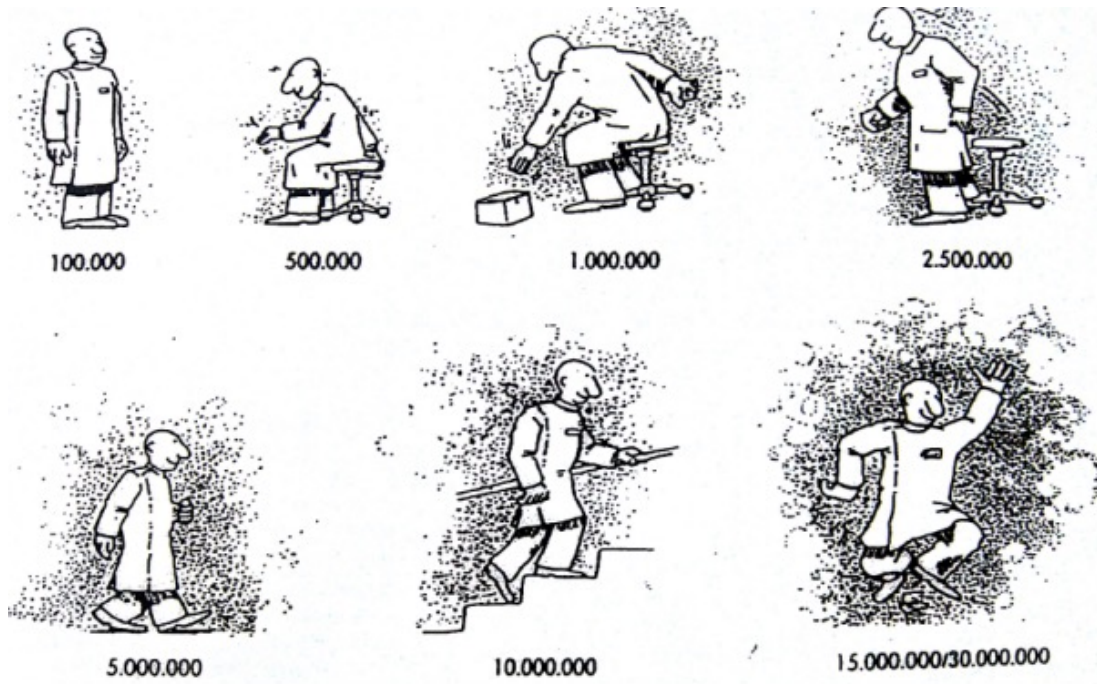
Contamination de la plaie ou de matériel

ISO



# 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.



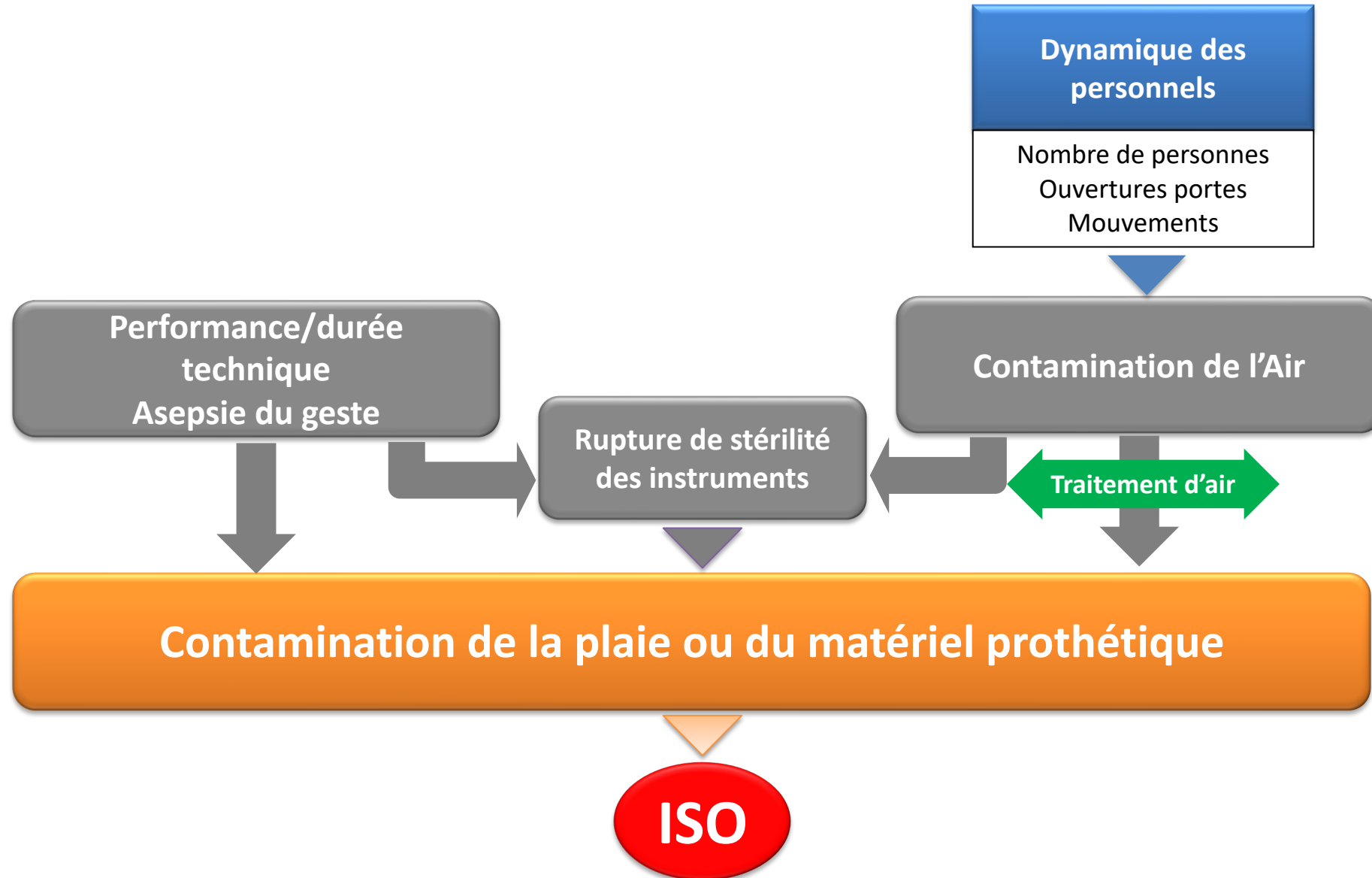
## Contamination de l'air

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

*Tammelin et al JHI 2000 & ICHE 2001*

*Sommerstein EID 2016 & 2018*



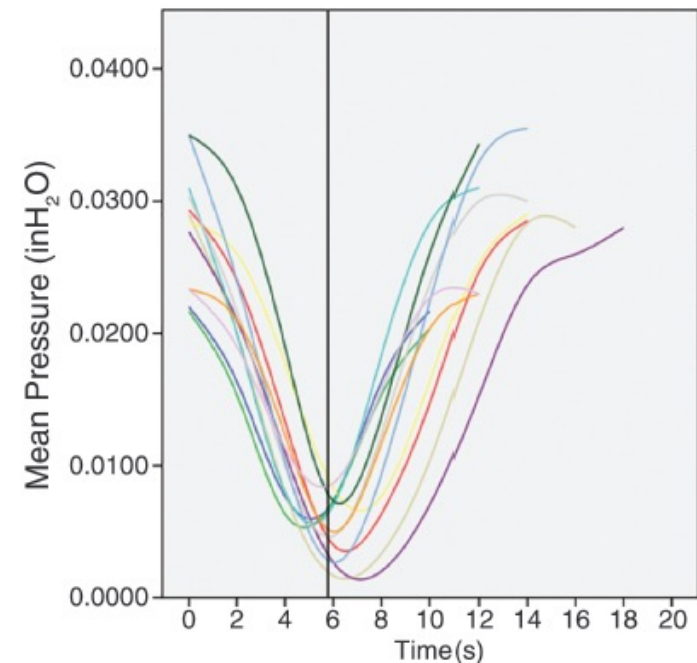


# Ouverture des portes et Surpression

## Arthroplasties hanche/genou (n=191)

- Ouverture de porte 8.5% du temps incision/fermeture
- NS sur renouvellement d'air (21/h)
- Nbre total d'ouvertures de portes  
→ pressions minimales (p=0.02)
- NS sur pression moyenne et pression négative.

## Cinétique de pression lors d'ouverture 30 secondes

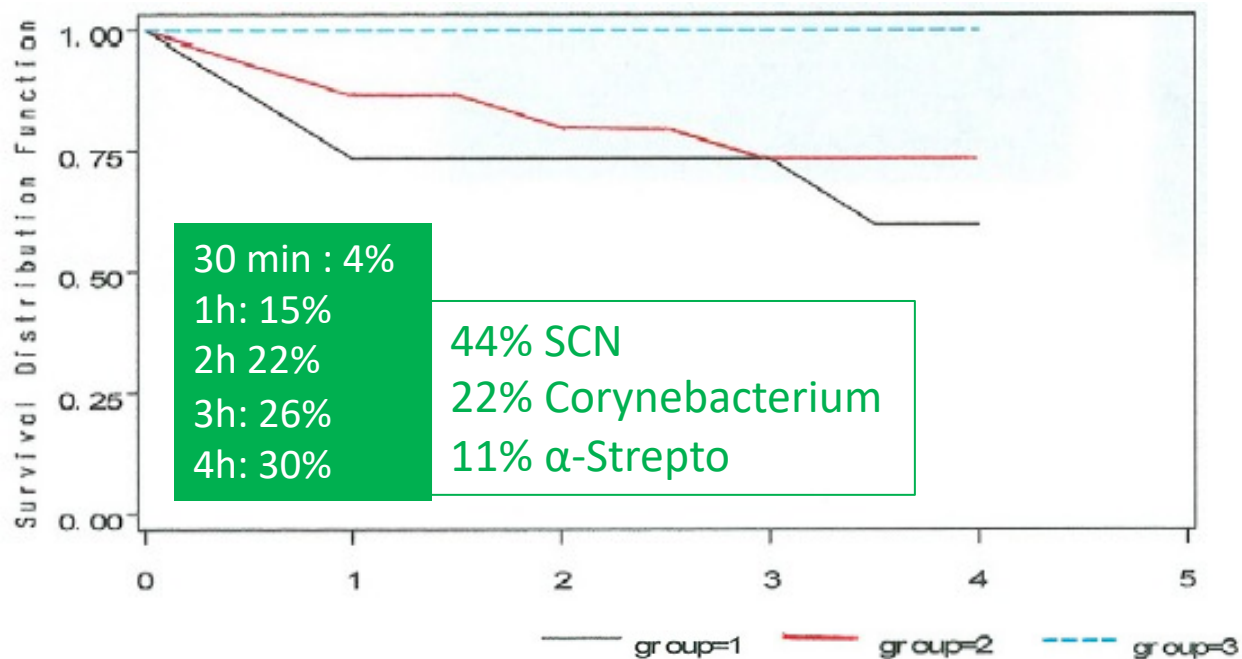


Pas d'impact si ouverture d'1 porte  
Mais impact si plusieurs en même temps



# Contamination du matériel

- 45 boîtes stériles ouvertes stérilement dans une salle avec traitement d'air
  - Prélèvement à l'ouverture et toutes les 30 min
    - Groupe 1: Boîte ouverte dans une salle fermée sans entrées/sorties
    - Groupe 2: Boîte ouverte avec 1 personne entrant/sortant toutes les 10 min
    - Groupe 3: Boîte ouverte mais couverte dans salle sans circulation



# ARIBO

*Les ouvertures de portes et les mouvements  
peropérateires compromettent ils la qualité de  
l'air ?*

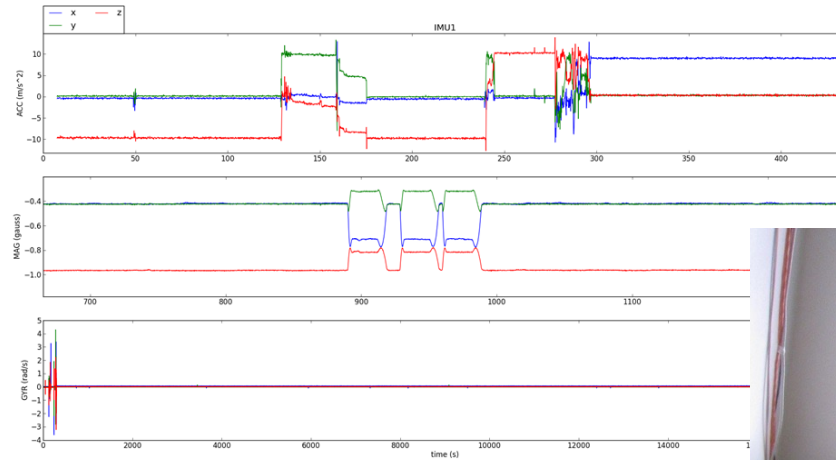
# Attitudes et Risque Infectieux au Bloc Opératoire



- 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 »

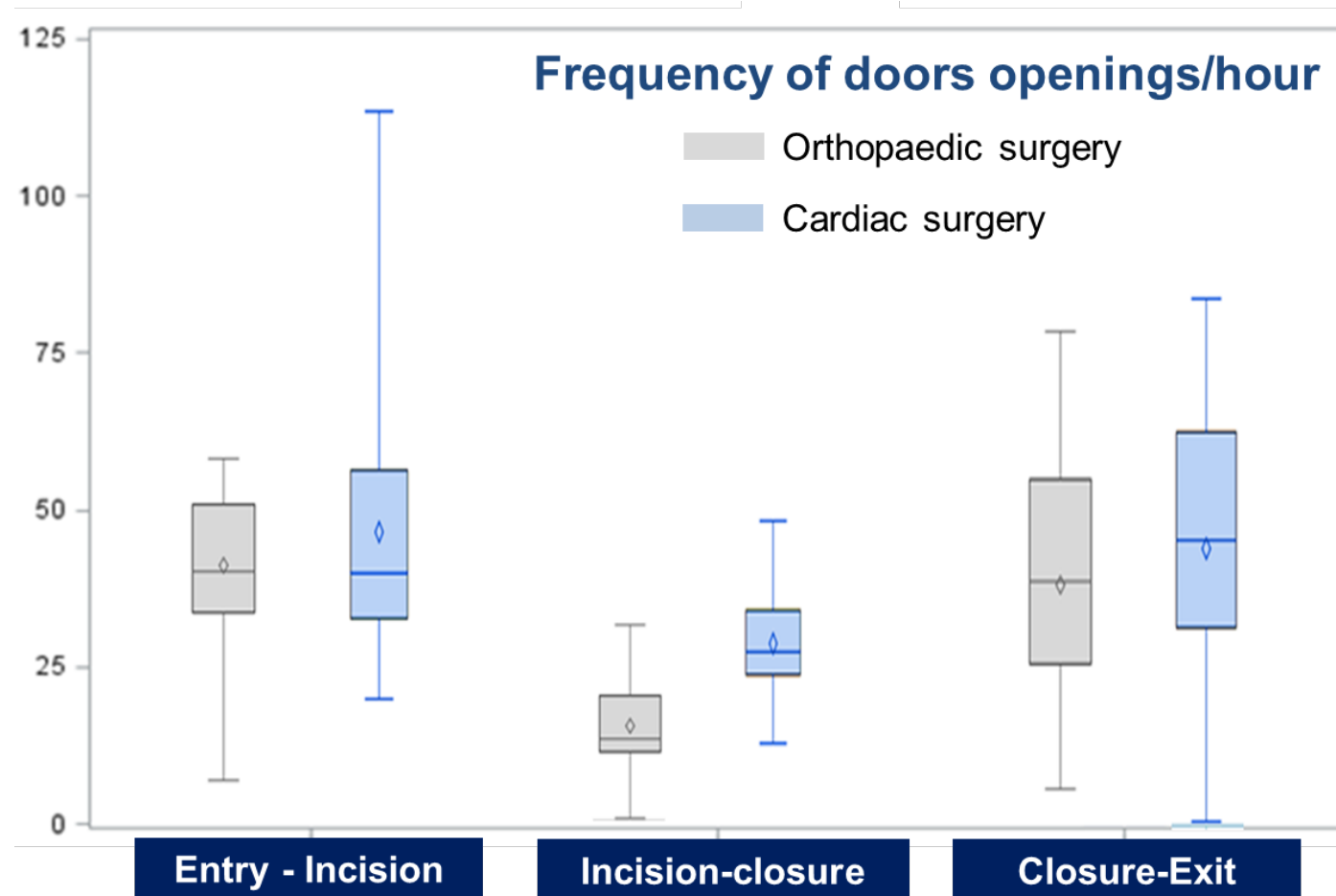


# Attitudes et Risque Infectieux au Bloc Opératoire



# Fréquence d'ouverture de porte

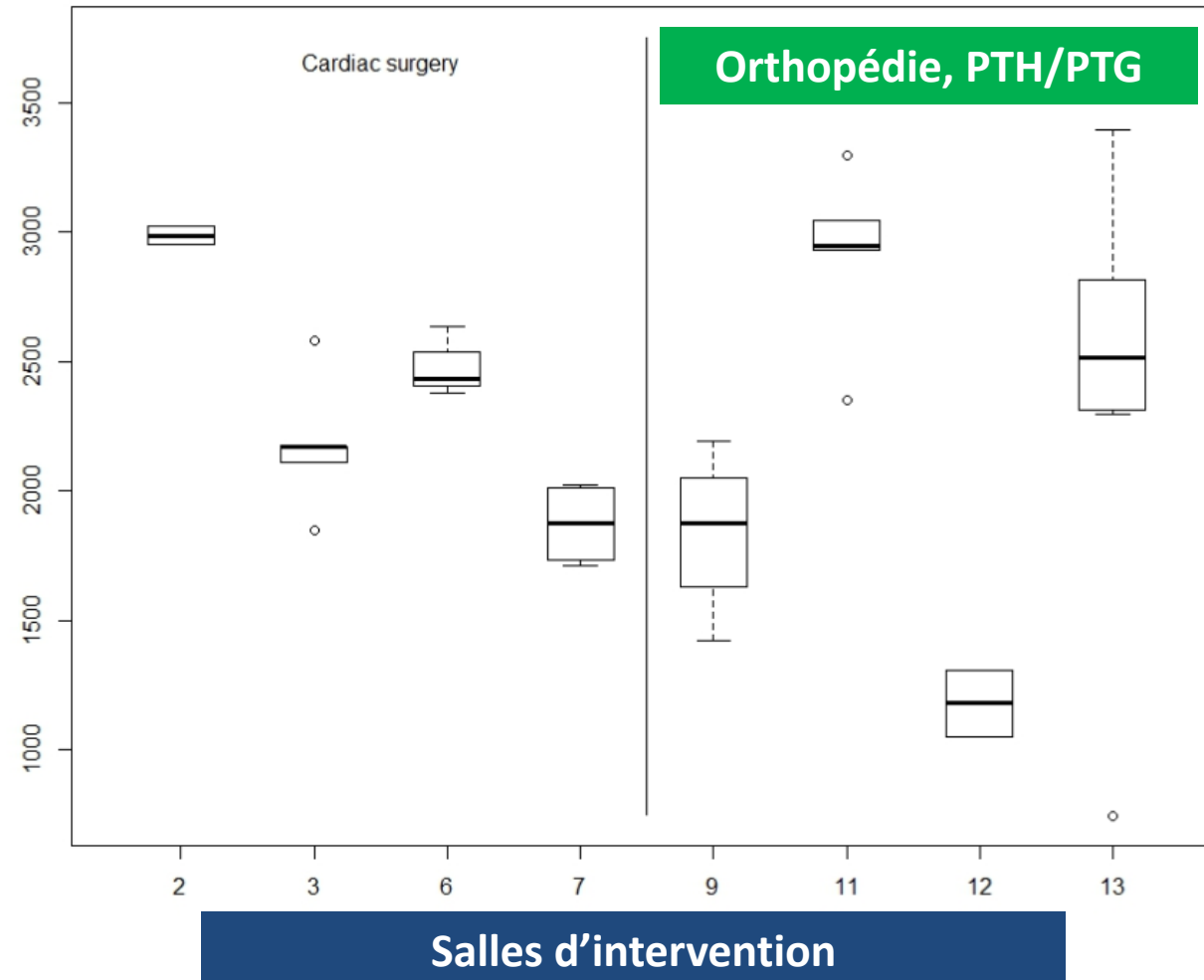
Très variable d'un centre, d'une salle ou d'une équipe à l'autre



# Distances parcourues

Très variable d'un centre, d'une salle ou d'une équipe à l'autre

Distance cumulée en  
mètres par heure



# Attitudes et Risque Infectieux au Bloc Opératoire

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

Nombreux + peu de  
mouvement

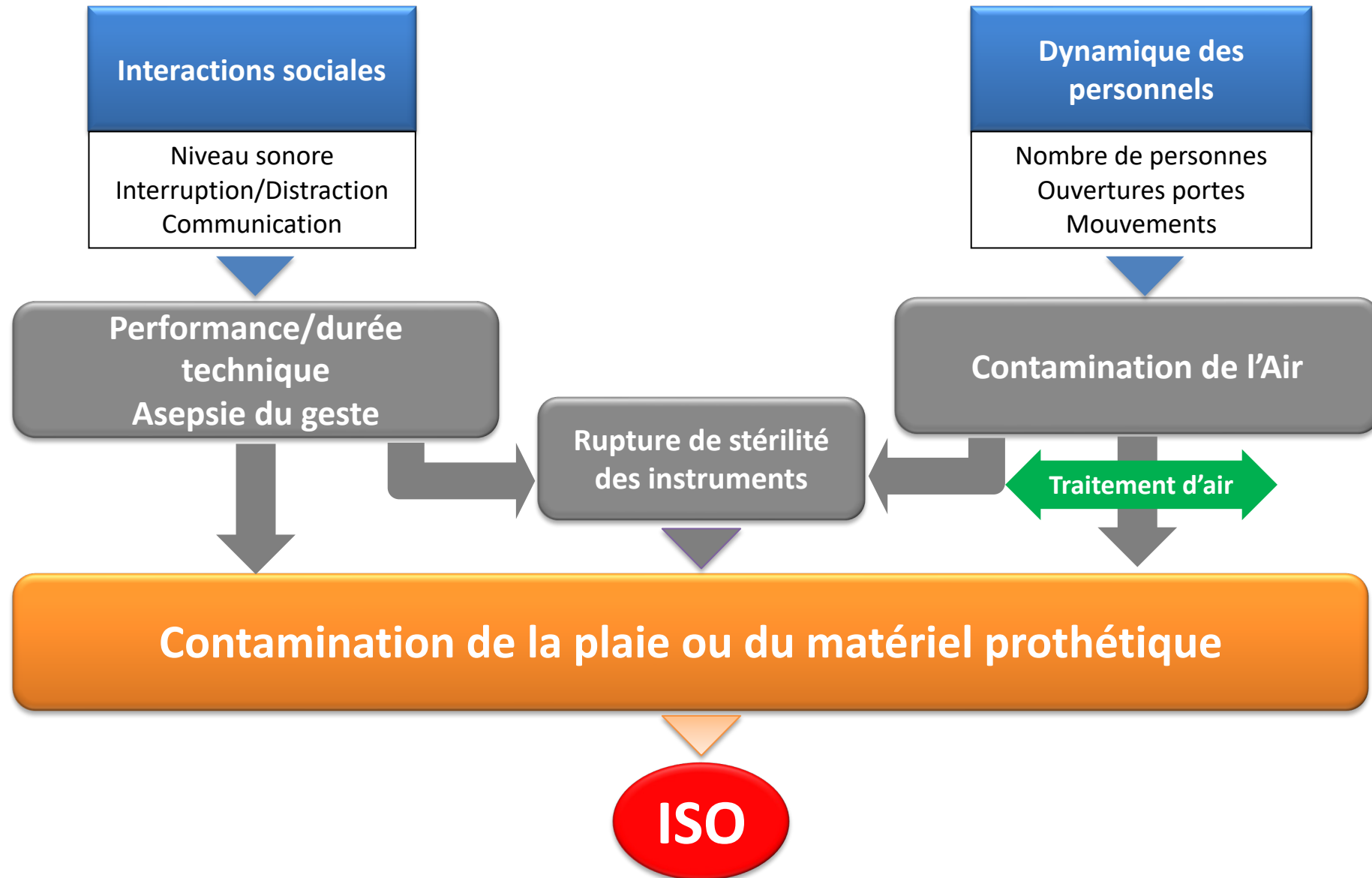
>

Peu nombreux + bcp de  
mouvements



**Limiter le nombre de personnes permet naturellement de limiter le nombre de mouvements**



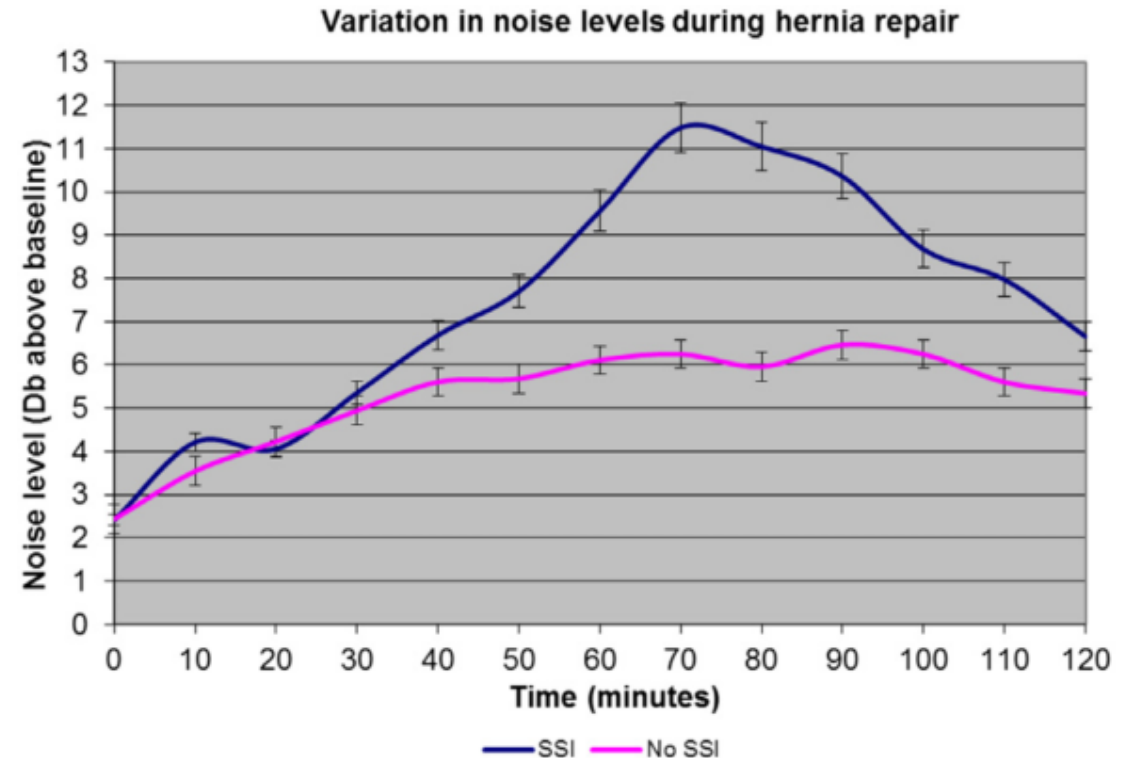


# Ambiance sonore

- 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



# Ambiance sonore

- Objectif :
  - Relation entre la communication intraopératoire/ distractions et la survenue d'ISO
- Méthode : étude observationnelle prospective
- Population : 167 chirurgie abdominale ouverte
  - Critère d'évaluation :
    - Communication en lien avec le cas
    - Communication sans lien avec le cas
    - Distraction: bruits, entrées/sorties & conversations
  - Critère de jugement : ISO

# Ambiance sonore

- 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)

# ARIBO<sup>2</sup>

*L'amélioration des comportements intraopératoires  
permettent ils de diminuer les complications post-  
opératoires?*

<https://www.gabrielbirgand.fr/2022/02/aribo-attitude-et-risque-infectieux-au-bloc-operatoire/>



## Amélioration des comportements peropératoires des personnels pour prévenir les complications post-opératoires

**Objectif principal**: Evaluer l'impact d'un **bundle de mesures** d'optimisation de la discipline au BO pour la prévention des CPO en chirurgie orthopédique prothétique de hanche et de genou.

**Critère d'évaluation**: survenue de toute **CPO majeure** jusqu'à 30 jours post-opératoire et d'**ISO** jusqu'à 90 jours post-opératoire.

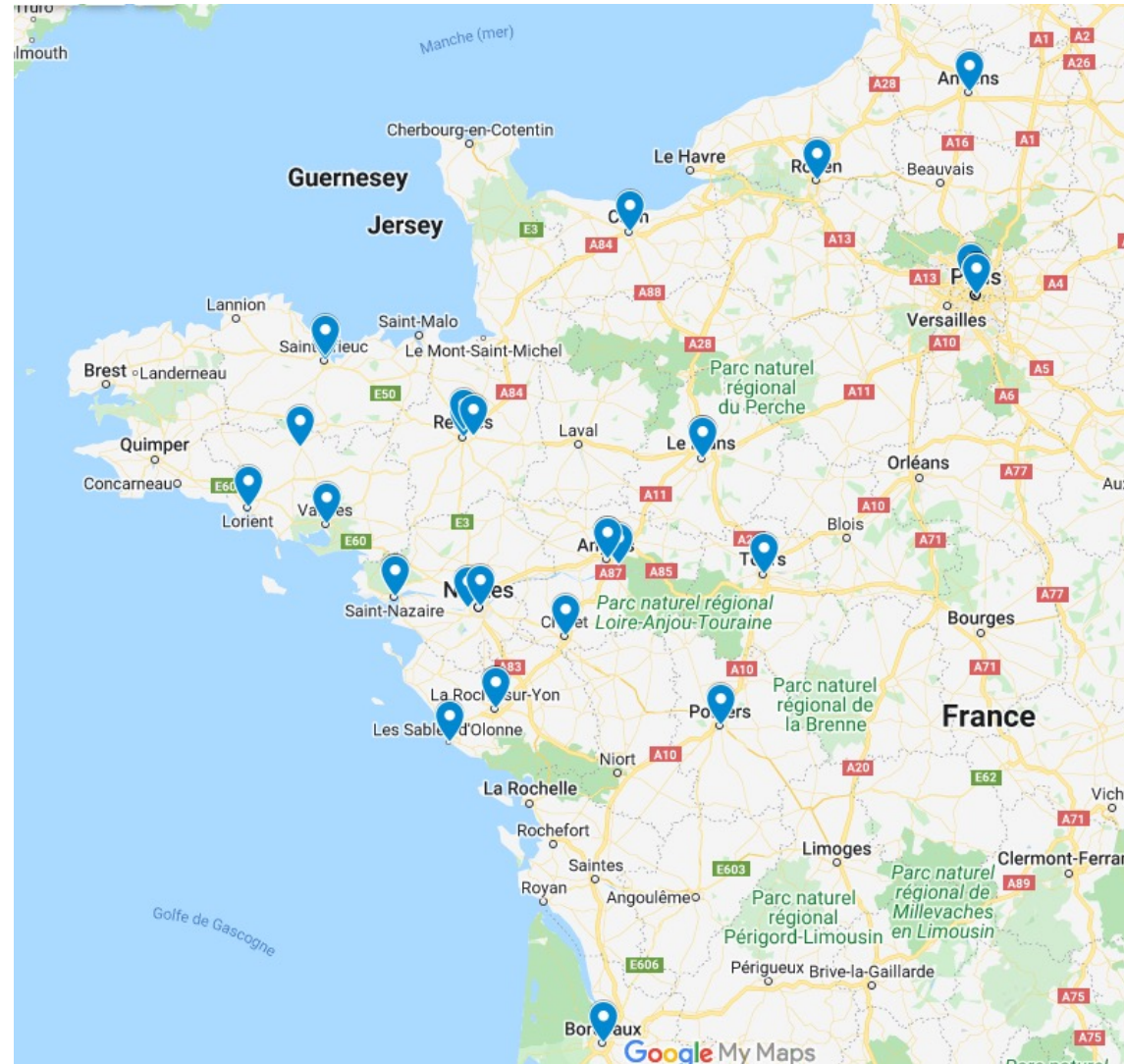
# Méthodes

## Design de l'étude

- Essai randomisé en cluster
  - Bras intervention: 15 centres
  - Bras contrôle: 15 centres
- Critères d'évaluation:
  - Survenue de toute CPO majeure jusqu'à 30 jours post-opératoire et d'ISO jusqu'à 90 jours post-opératoire.
    - Identification par l'intermédiaire des données PMSI
  - Fréquences d'entrées/sorties des personnels par heure et niveaux sonores

# Méthodes

## Centres participants





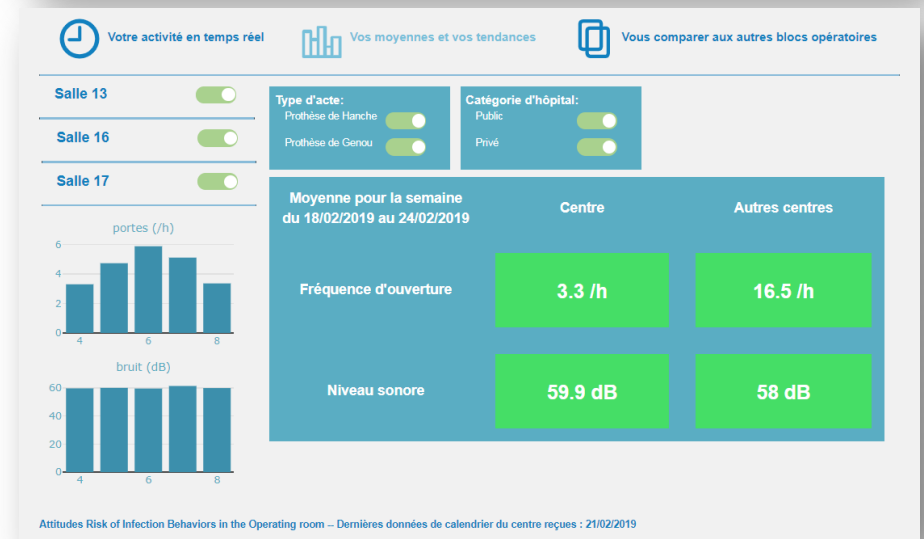
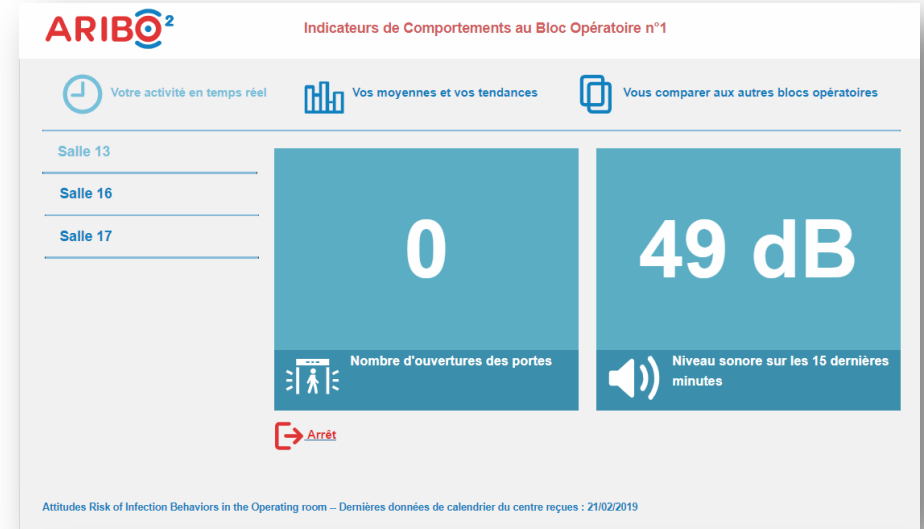
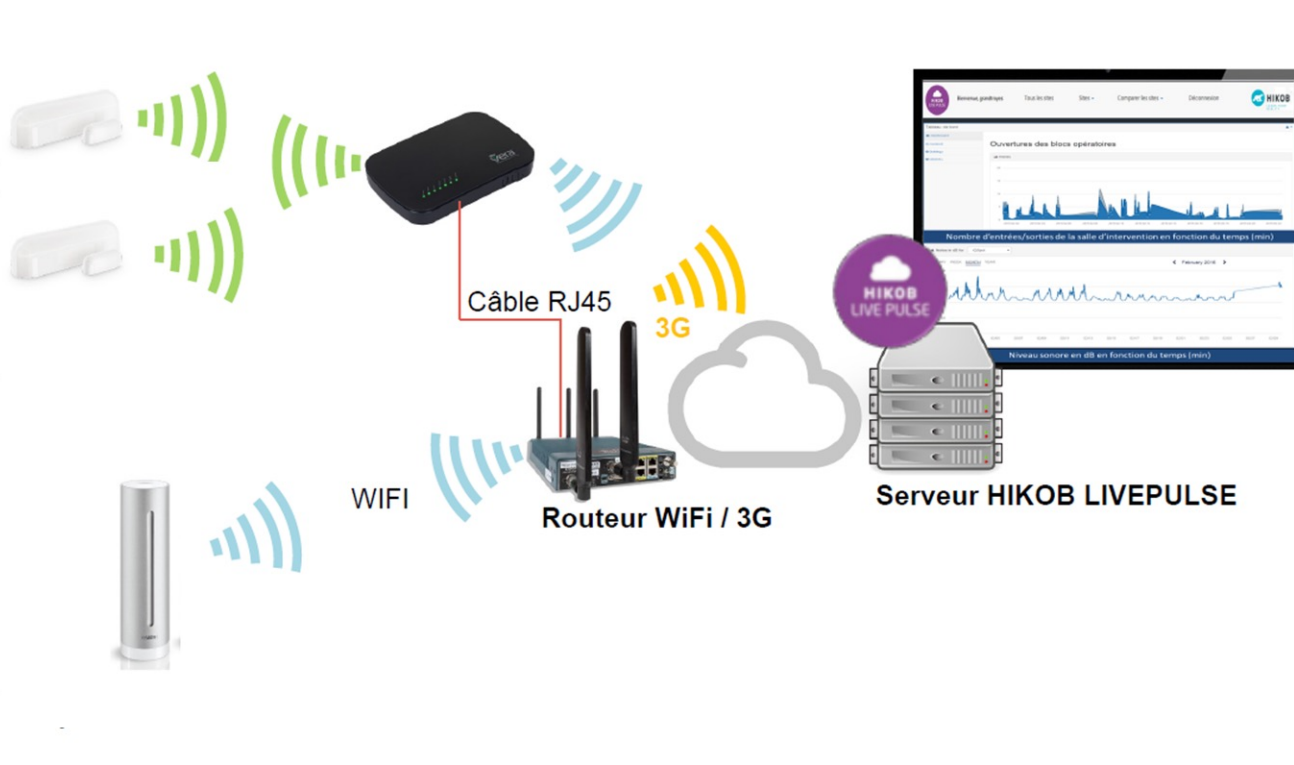
# Méthodes

## Technologie (1/2)

- **Détecteur d'ouverture** placé sur chaque porte de la salle d'intervention
  - Nombre et fréquence d'ouverture de porte par heure
- **1 Capteur de confort** par salle d'intervention
  - Niveau moyen de dB durant l'intervention
- **Routeurs WiFi** serviront de noeuds de collecte centralisés permettant de
  - Rebasculer les données vers un réseau 3G.

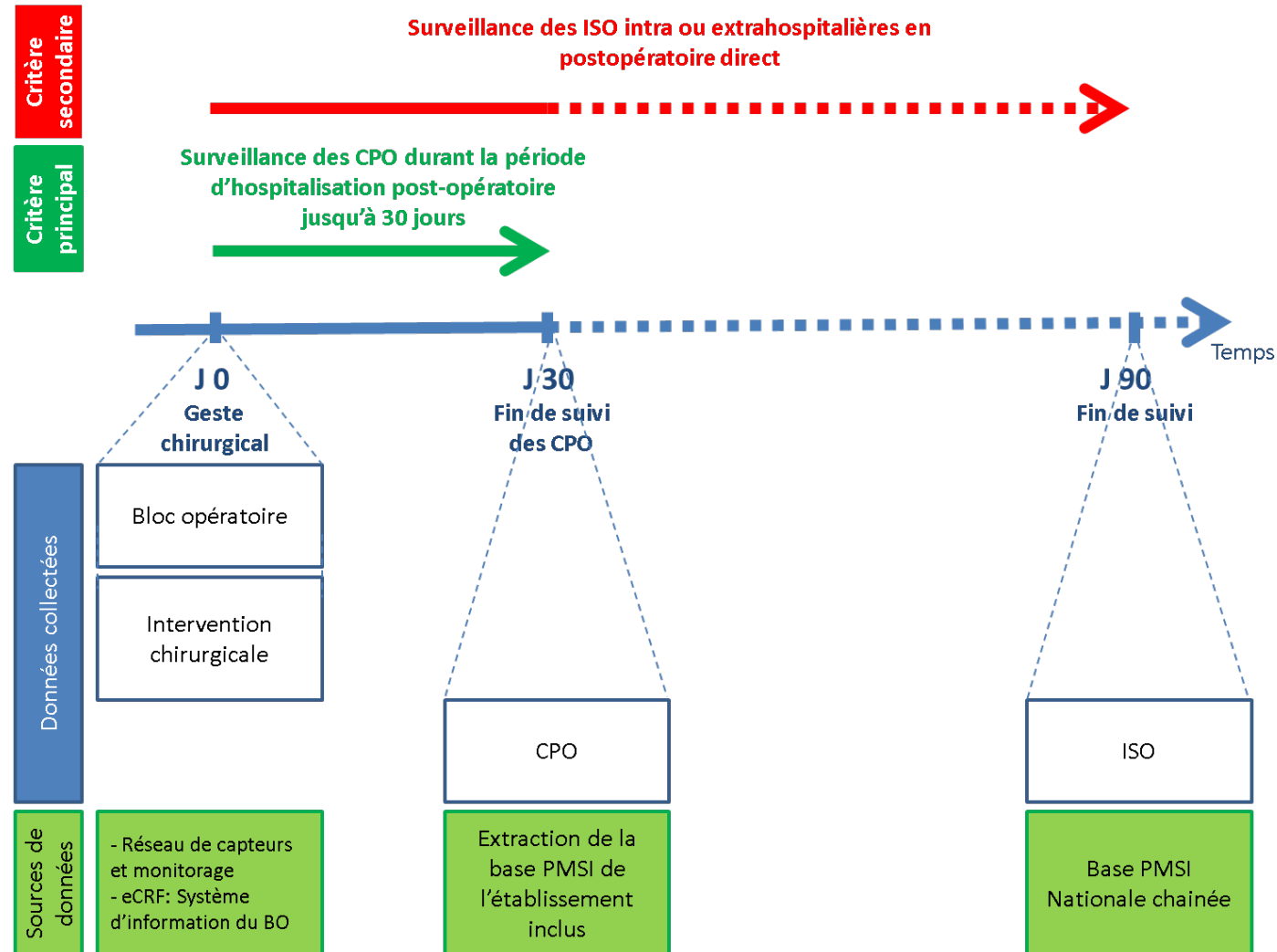


# Méthodes Technologie (2/2)



# Méthodes

## Données collectées



## ARIBO<sup>3</sup>

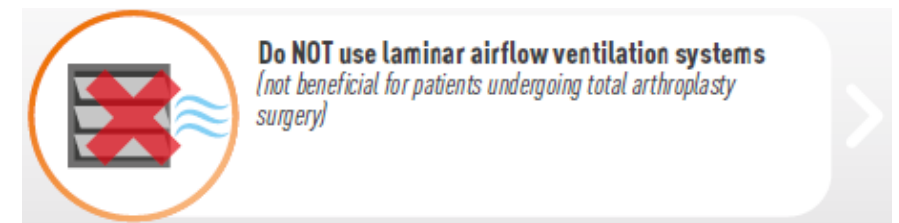
*Quels systèmes de ventilation au bloc opératoire  
pour la maîtrise du risque exogène d'ISO ?*

# 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
<b>Total hip arthroplasty</b>	1544	671	1.29 (0.98–1.71)
<b>Total knee arthroplasty</b>	322	416	1.08 (0.77–1.52)
<b>Abdominal and open vascular surgery</b>	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



# Quoi de neuf sur le flux laminaire ?

	Reference	Type	Outcome	Summary
1	Lytsy JHI 2019	Position paper	-	LAF should be used for TJA
2	DGKH, 2019	Position paper	-	LAF reduce particulate and bacterial load
3	Cao AJIC 2019	Experimental, 2 OT	Airflow distribution	LAF greatly affected by <b>thermal plumes</b>
4	Knudsen JHI 2021	17 OTs and 51 TJA	Airborne Bacteria	LAF > TV
5	Marsault JHI 2021	Experimental, 2 OT	Airborne Bacteria	LAF > TV
6	Aganovic, JHI 2021	Syst. Review, 12 studies	Airborne Bacteria	LAF > TV
7	Langvatn JHI 2020	Arthroplasty Register	<b>Revision for SSI</b>	LAF > TV
8	Bao ICHE 2020	Meta-analysis, 14 studies	<b>SSI</b>	LAF or TV not associated with SSI
9	Wang JAMAopen	Retrospective cohort	<b>PJI</b>	LAF not associated with reduced PJI
10	Lu R Coll Surg Engl 2021	Meta-analysis, 14 studies	<b>SSI</b>	LAF or TV not associated with SSI

Few new studies on SSI  
Many confounding factors; including staff discipline

# Réchauffement par air pulsé

## The New York Times

Dr. Scott D. Augustine, the inventor of a widely used piece of surgical equipment, now has a better idea — he wants [hospitals](#) to stop using the device during certain operations, asserting that it poses a danger to patients.

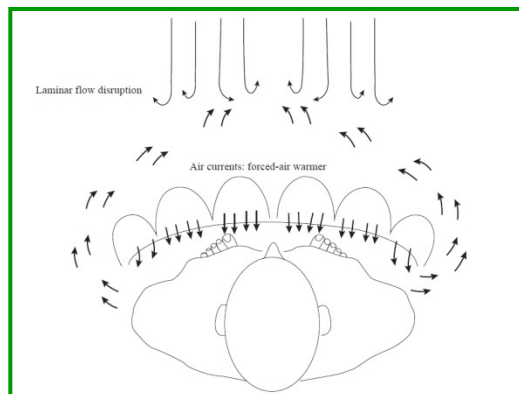


**Consider using a warming device**

Well-designed RCTs are needed to identify the optimal devices (fluid warmers, mattresses, simple blankets, etc.)



Dr. Scott Augustine demonstrates a patient-warming device. Craig Lasing for The New York Times



	Methods	Obs.	Outcome	Result
Albrecht 2011	Exp	5	Filtration	S
Sessler 2011	Simulation	1	Particles	NS
<b>McGovern 2011</b>	<b>In vivo</b>	<b>1402</b>	<b>SSI</b>	<b>S</b>
Legg 2012	Simulation	1	Particles	S
Belani 2013	Simulation	3	Disrup. Flow	S
Oguz 2017	In vivo	80	Air micro	NS
<b>Kumin 2019</b>	<b>RCT, 6 sites</b>	<b>515</b>	<b>Deep SSI</b>	<b>NS</b>
Shirozu 2020	Simulation	1	Particles	NS
Brock-Utne 2021	Simulation	12	Air micro	S

Full trial will require 10,788 to 11,219 participants.

# Impact des activités sur les flux

Nombreuses questions persistent: Difficultés méthodologiques +++

- Etablir des règles tangibles, précises et graduées de « bons comportements peropérateurs »
- Quelles solutions architecturales et techniques (régimes d'écoulement de l'air, solutions aérauliques), les plus adaptées ?
- Quelles modalités d'utilisation de certains dispositifs médicaux ?
- Quelles solutions de qualification et de maintenance des salles d'interventions seraient les plus adaptées pour valider l'efficacité du traitement d'air ?

→ Simulation numérique





# Conclusion

- Aspects comportementaux cruciaux pour la maîtrise du risque d'ISO d'origine exogène
  - Mouvement en salle d'intervention lors du geste +++
    - Influé par le nombre de personnes et corrélé au nombre d'entrées et sorties
  - Communication et niveau sonore intraopératoire
- Perspectives
  - Résultats de l'étude ARIBO<sup>2</sup> fin 2022
  - Simulation numérique dans le cadre du projet ARIBO<sup>3</sup> ?
  - Etude de sociologie des organisations au bloc opératoire ?

# Remerciements

- Engineering:
  - C. Azevedo, R. Pissard-Gibollet, E. Fleury
- Statistics:
  - S Rukly, JF Timsit
- Participating centers:
  - G. Antoniotti,
  - M.N. Deschamps,
  - D. Lepelletier,
  - C. Pornet,
  - J.B. Stern,
  - Y.M. Vandamme,
  - N. Van der Mée – Marquet,



Infection • Antimicrobiens • Modélisation • Evolution





Merci de votre attention

Twitter: @Gbirgand

Gabriel.birgand@chu-nantes.fr