

# Derrière les murs : réseaux d'air et d'eau, comment maîtriser le risque ?

Dr Killian Le Neindre, Pharmacien hygiéniste CHU Caen



#Guérir #Innover #Transmettre

# DÉCLARATION DE LIENS D'INTÉRÊT AVEC LA PRÉSENTATION

Intervenant : Killian LE NEINDRE

Je n'ai aucun lien d'intérêt

XXXVI<sup>e</sup> congrès national  
de la Société Française  
d'Hygiène Hospitalière



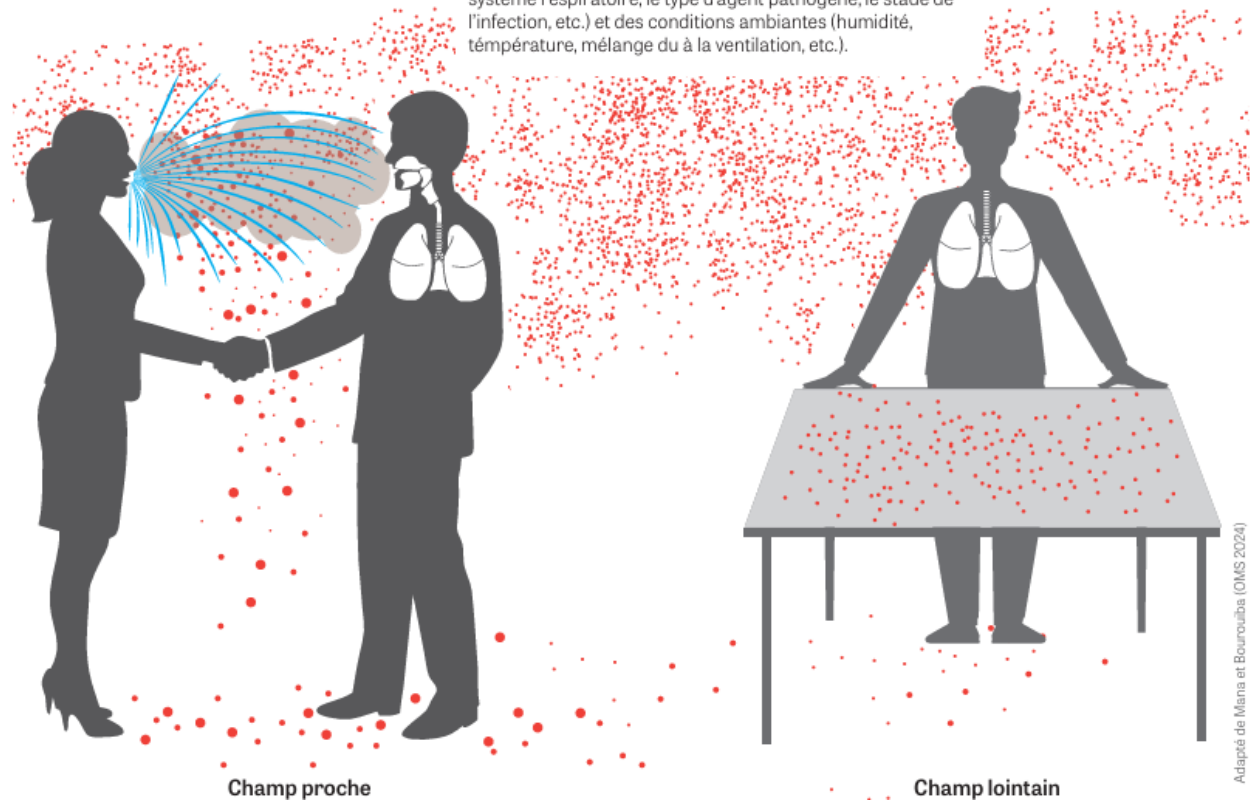
LILLE  
3-5 JUIN  
2026

# Risque infectieux lié à l'air

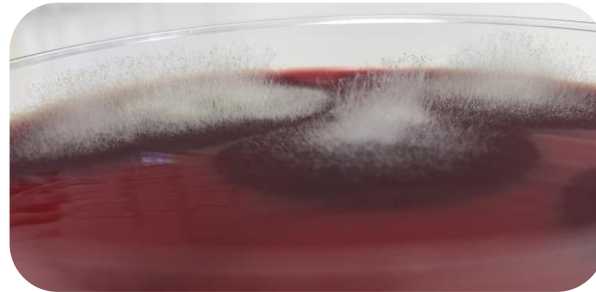
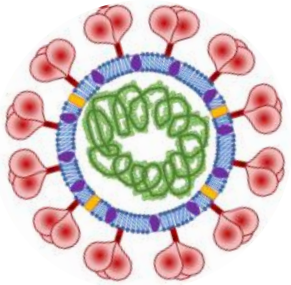
# Quel est le risque ?

Figure 6 – Schématisation des champs proche et lointain d'exposition, adapté de Mana et Bourouiba 2024.

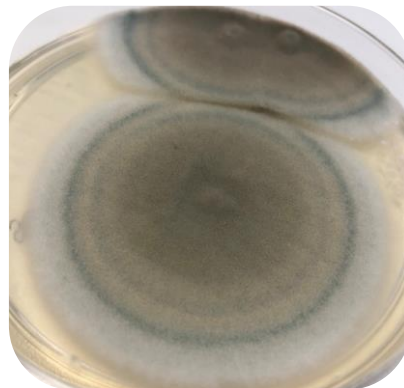
Dispersion et mélange turbulent et la persistance des PRIs dépendent des conditions initiales (origine des PRIs dans le système respiratoire, le type d'agent pathogène, le stade de l'infection, etc.) et des conditions ambiantes (humidité, température, mélange dû à la ventilation, etc.).



# Les pathogènes ?

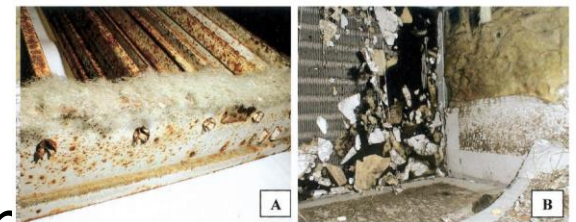


- Réservoir environnemental
  - Champignons filamenteux type Aspergillus
  - Levures type cryptococcose
- Réservoir humain
  - Virus respiratoires
  - Pneumocoques, coqueluche...
  - Tuberculose
  - ...



# Exemples d'infections acquises par les réseaux d'air

- Ornithose acquise<sup>1</sup> → nid pigeon sur extraction air
- Complexe résidentiel de Hong-kong<sup>2</sup> → propagation du SARS-CoV-1
  - Fort inoculum du patient index, génération d'aérosol toilette
  - Propagation verticale du bâtiment (colonne eaux usées)
  - Après sorti du bâtiment, vent transportant virus sur les autres bâtiments
- Hôpital à Hong-kong<sup>3</sup> → propagation du SARS-CoV-1
  - Système mal équilibré
  - Favorisation de transmission entre voisin
- ISO à *Aspergillus*<sup>4</sup> → dégradation de gaine (moisissure)



<sup>1</sup>Schaal JHI 1991 doi:10.1016/0195-6701(91)90056-e

<sup>2</sup>Ignatius et al. NEJM 2004 doi :[10.1056/NEJMoa032867](https://doi.org/10.1056/NEJMoa032867)

<sup>3</sup>Li *et al.* Indoor air 2005 doi : 10.1111/j.1600-0668.2004.00317.x

<sup>4</sup>Luts et al. CID 2003 doi : [10.1086/377537](https://doi.org/10.1086/377537)

# Maitriser le risque en chambre ?

**HYGIENES**

Recommandations  
pour la Prévention  
de la transmission  
par voie respiratoire

Octobre 2024



- Réflexion du positionnement des ventilations
- Penser à entretenir les ventilations
- Porte fermée si risque infectieux respiratoire identifié

# Maitriser le risque avec un traitement d'air ?

norme française

ISSN 0335-3931  
NF S 90-351  
6 Avril 2013  
Indice de classement : S 90-351  
ICS : 11.080.01

Établissements de santé —  
Zones à environnement maîtrisé —  
Exigences relatives à la maîtrise  
de la contamination aéroportée

Analyse de risque pour estimer si indiqué !

## Maitrise du réseau

- Réflexion sur les extractions d'air extérieur
- Maintenance filtre
- Le mieux : CTA dédiée pour une chambre ou salle d'intervention

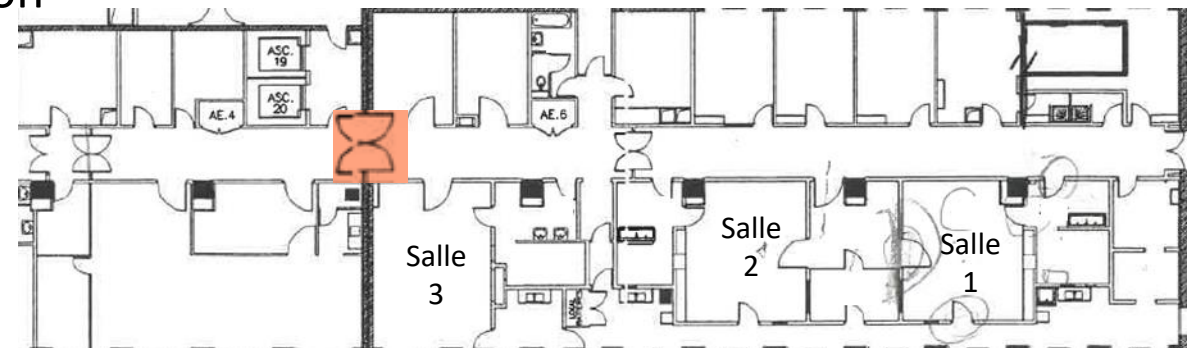
## Maitrise locale

- Gestion encombrement (perturbation des flux)
- Respecter le flux laminaire (en risque 4)
- Entretien des ventilations et changement des filtres terminaux
- Ne pas oublier étanchéité des portes
- Le plus important : Comportement au bloc (ouverture de porte...)

**Le meilleur système de traitement d'air ne compense pas les mauvaises pratiques !**

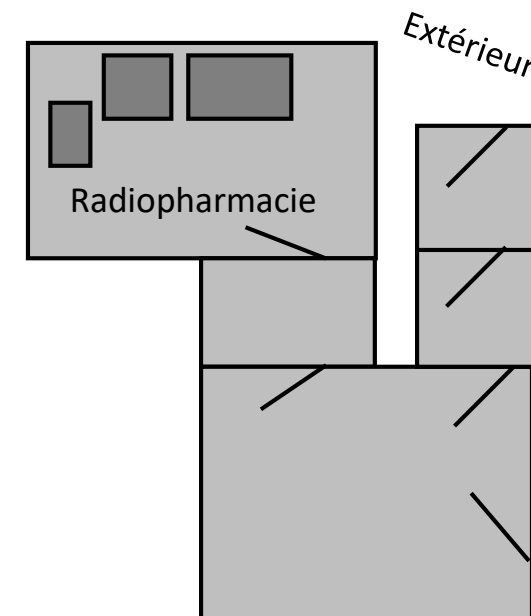
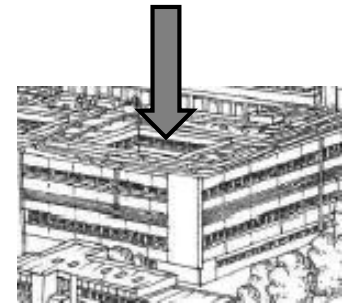
# Un bloc opératoire difficile à maîtriser

- Vielle configuration : pas de CTA dédiée, couloir de ventilation comme en hospitalisation conventionnelle
- Maîtrise avec un fort débit de ventilation et filtres terminaux adaptés
- Création d'un déséquilibre des ventilations :
  - Travaux nouvelles portes
  - Dégradation des joints des salles d'intervention  
→ création de fuite
- Maintien de la qualité d'air des salles d'intervention obtenu avec système de traitement d'air mobile
- Cinétique d'élimination entre 8 et 10 minutes



# Un changement de paradigme

- Nouvelle BPP 2023 → impact ++ secteur radiopharmacie
- Dépression → Surpression + ISO 7
- Extraction dans une cour à 3-4 mètre de hauteur...
- Extérieur à proximité
- Difficulté d'atteindre l'ISO 7
- Actions menées :
  - Technique difficile à maîtriser donc comportement ++
  - Elimination des réservoirs (cartons, matériels inutiles...)
  - Renforcement entretien
  - Vigilance gestion des portes et maintien des pressions
- Bientôt le déménagement !



Service  
médecine  
nucléaire

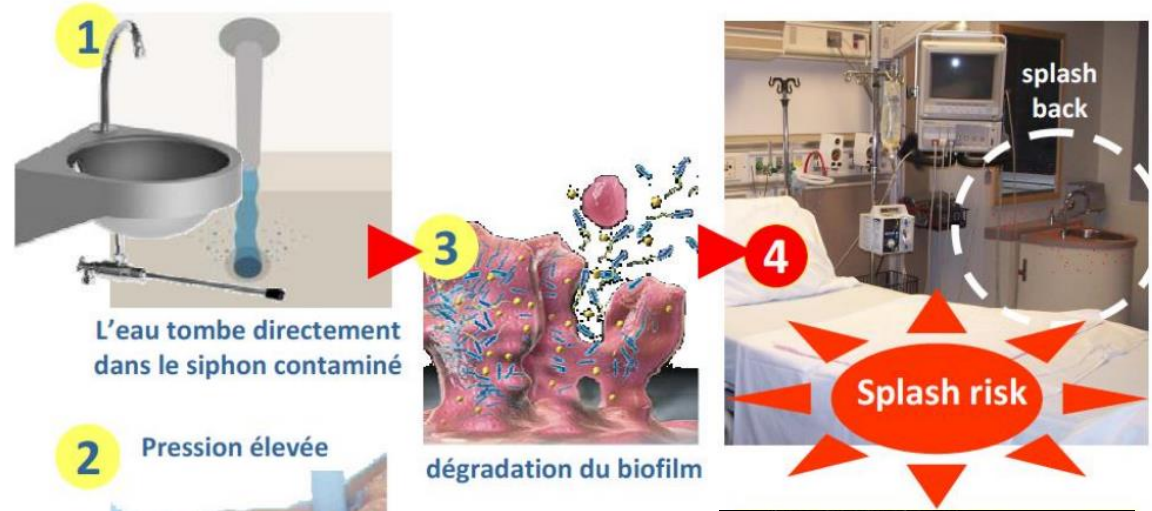
XXXVI<sup>e</sup> congrès national  
de la Société Française  
d'Hygiène Hospitalière



LILLE  
3-5 JUIN  
2026

# Risque infectieux lié à l'eau

# Quel est le risque ?

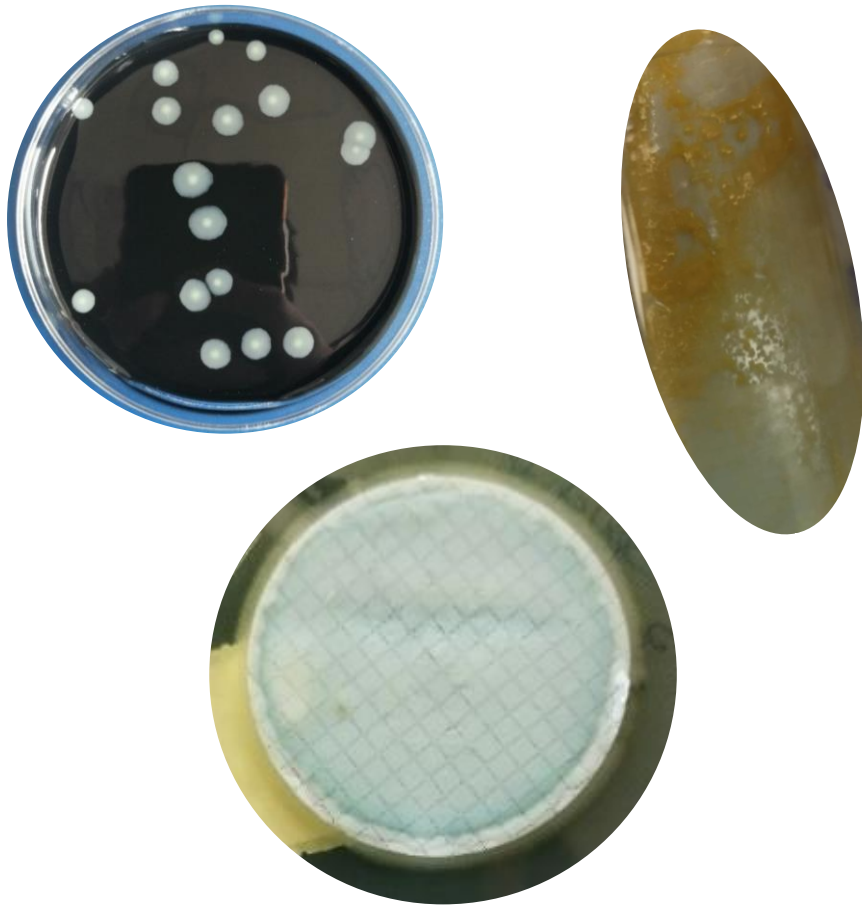


Réa sink 2020, SPIADI



Crimaldi *et al.* Sci rep 2022

# Les pathogènes ?



- Hydrique strict
  - Légionelles
  - Bacille non fermentant type *Pseudomonas*
  - Mycobactéries non tuberculeuses
- Péril fécal
  - Entérobactéries
  - Parasitose type Giadose
  - Virus nus type norovirus

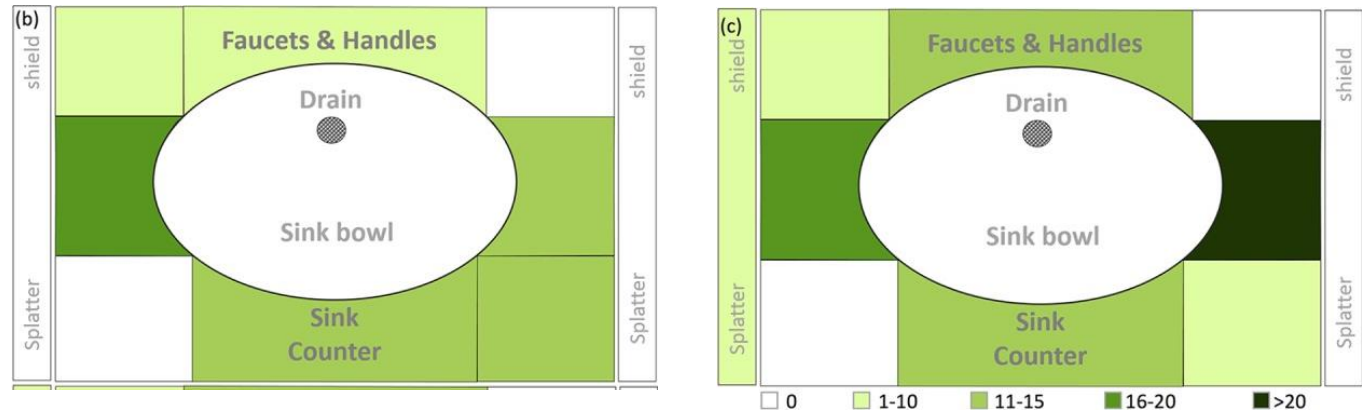
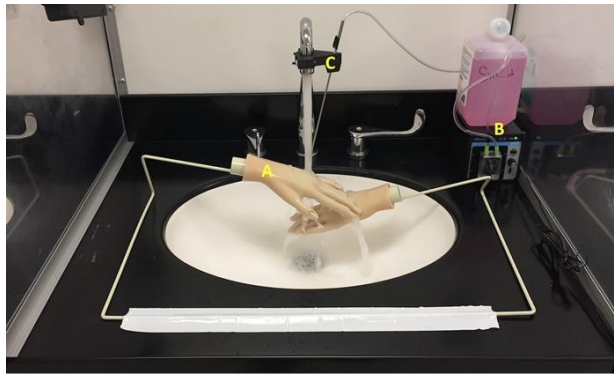
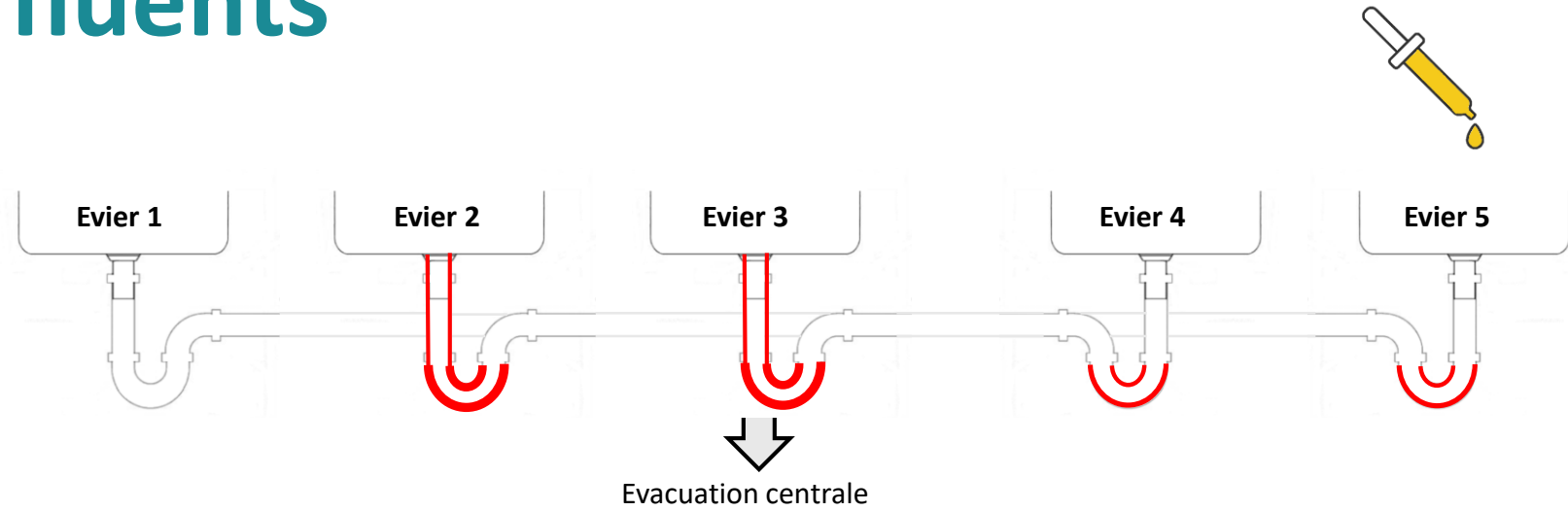
# Maitriser le risque ? Bonnes pratiques

La bonne eau pour le bon usage !

Gestion locale :

- Entretien robinetterie, brise-jet...
- Eviter éclaboussure, pas de DM ou autres autours d'un point d'eau
- Si risque identifié, gestion siphon :
  - Pas de vidange
  - Désinfection, changement...
- Utiliser les filtres EBM seulement si nécessaire

# Démonstration *in vitro* diffusion via les effluents



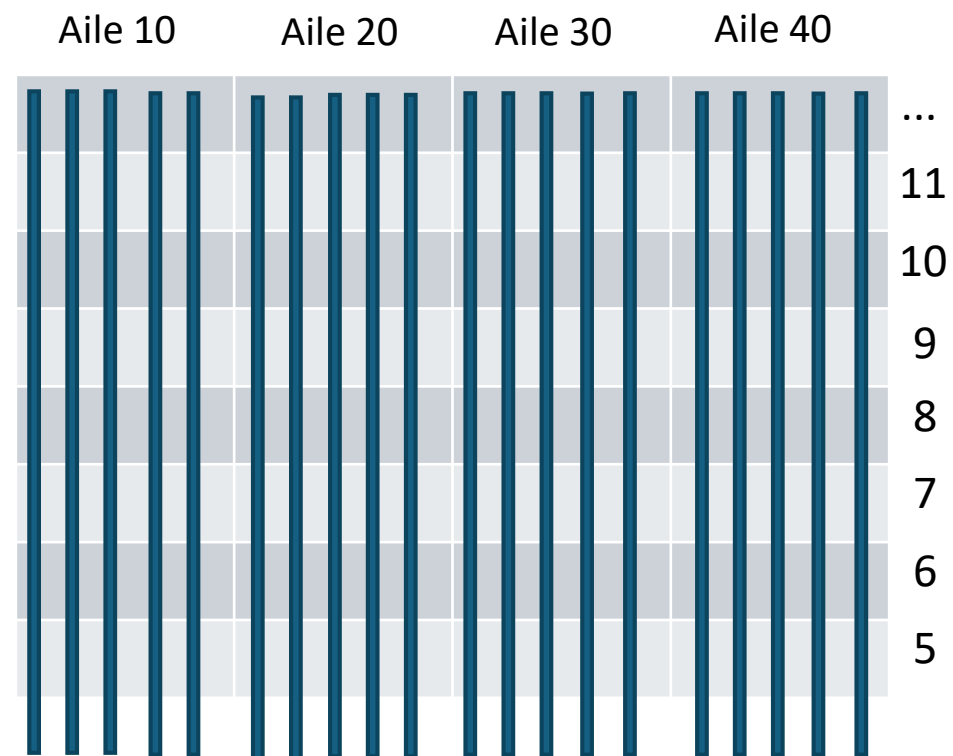
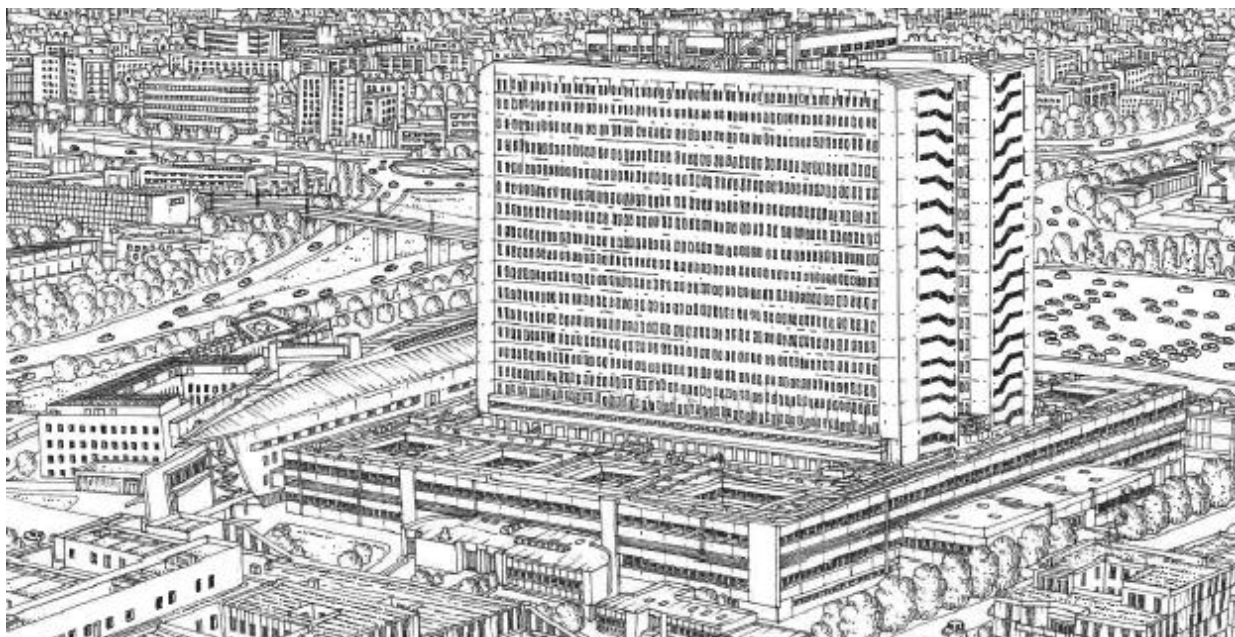
Kotay *et al.* Appl env microb 2017  
Kotay *et al.* Appl env microb 2019

# Maitriser le risque ? Réseau d'eau

- Eau chaude sanitaire :
  - Température
  - Si non maitrisé, désinfection (chloration, UV, ozonateur...)
  - Surveillance : température, microbiologie, concentration désinfectant...
- Equilibrage du réseau (froid ou chaud) +++
  - Eviter les bras morts
  - S'assurer que les points d'eau sont utilisés, sinon condamner
  - Bien purger si arrêt temporaire d'activité (voir couper le réseau dédié)
- Limitation de l'usage de l'eau → water free care<sup>1</sup>

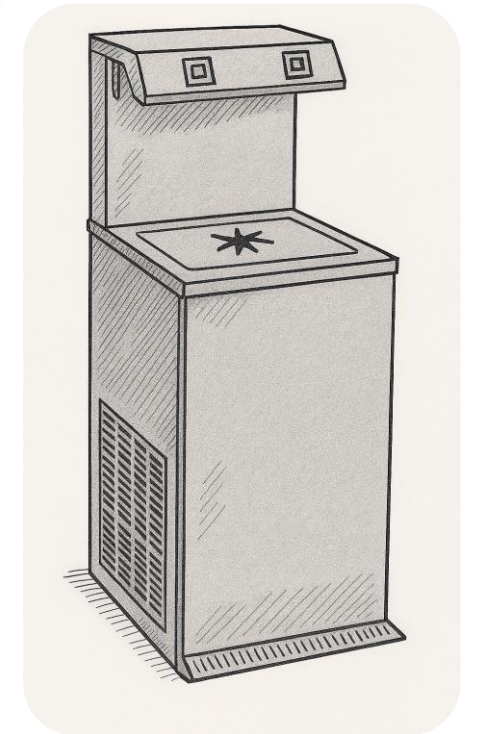
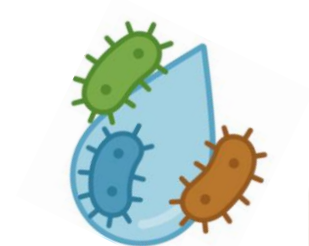
<sup>1</sup>Low *et al.* JHI 2024 DOI: [10.1016/j.jhin.2024.05.012](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.05.012)

# Présentation Côte de Nacre CHU Caen



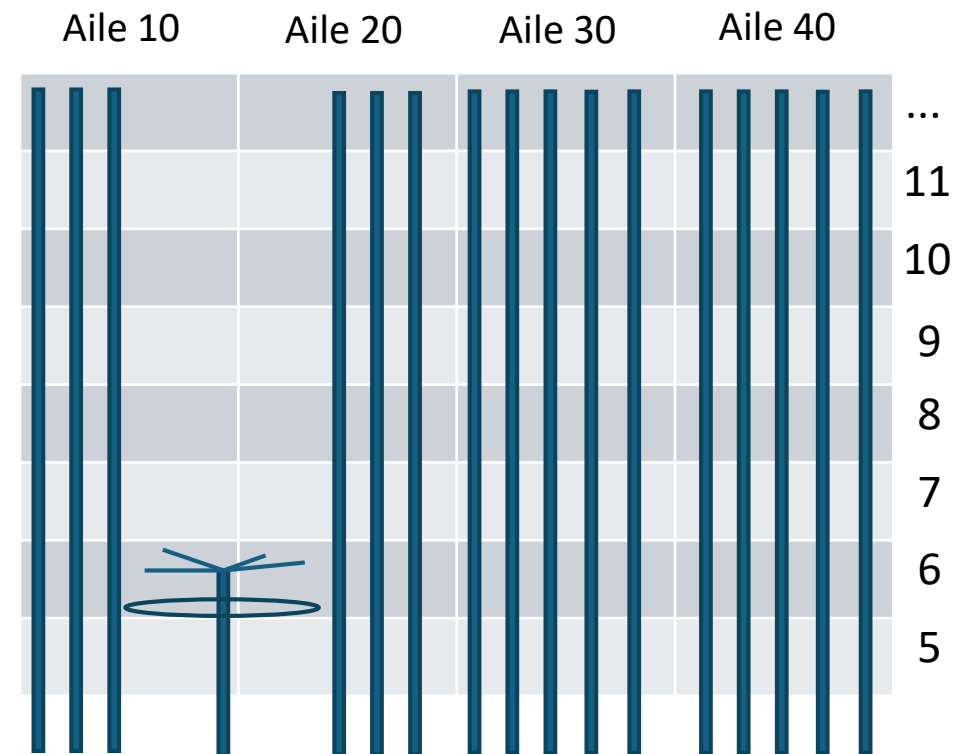
# Connexion au mauvais réseau

- Réanimation :
  - Travaux des 2 unités vers 2010
  - retrait filtre EBM + surveillance *P. aeruginosa* 1<sup>er</sup> jet
- Installation fontaine en 2023
- Flore à 36°C 10-80 UFC/mL (surveillance)
- Mi 2025, 100-120 UFC/mL → amont 800 UFC/mL
- Explication ? Connectée à eau adoucie

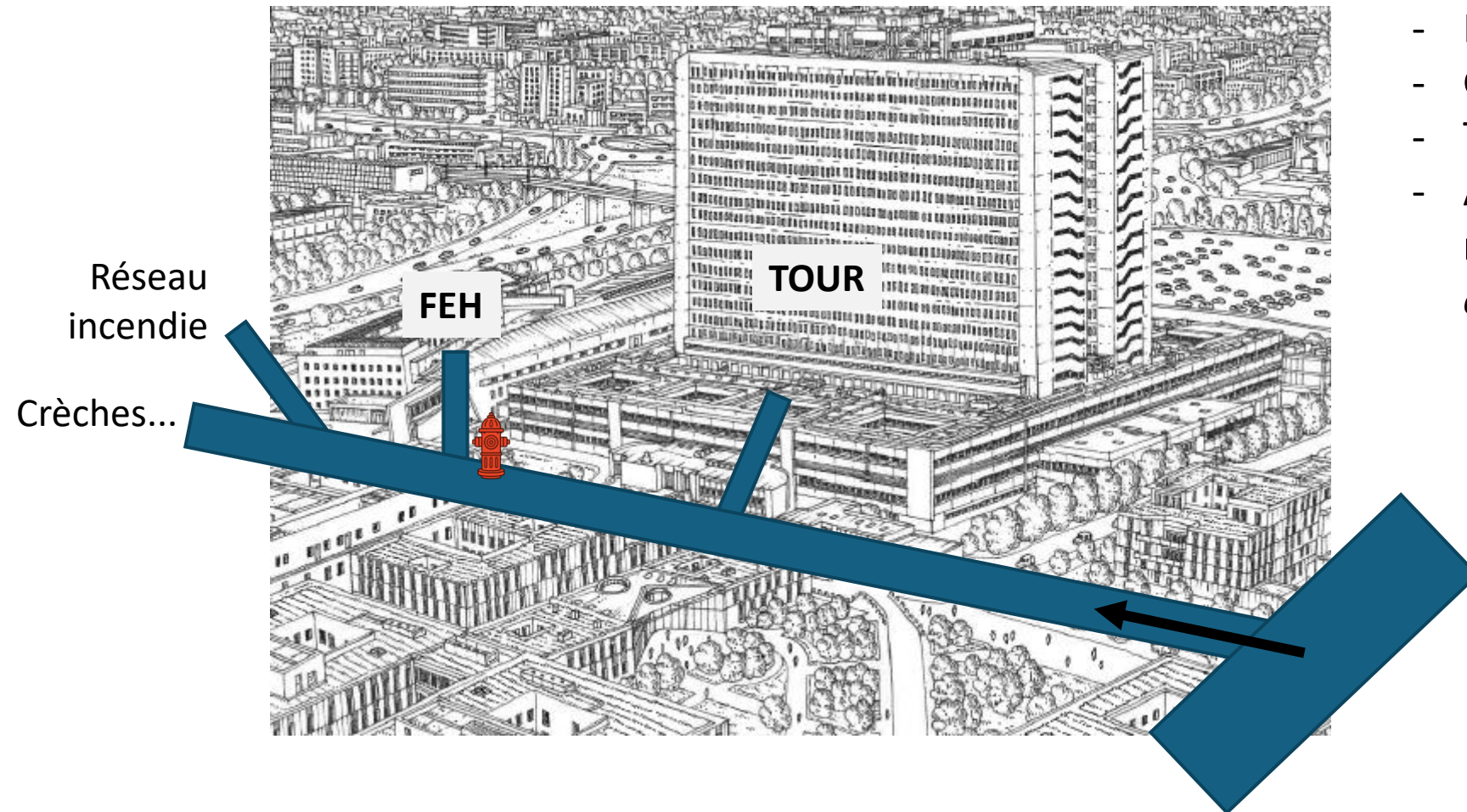


# Changement de réseau

- Connexion au réseau classique → présence de *P. aeruginosa*
- Configuration totalement différente que les autres unités (changement lors des travaux des années 2010)
- Problème au niveau d'un mitigeur
- Amélioration après correction (Fin 2025)
- Aujourd'hui, flore reste à surveiller (~50UFC/mL)



# Locataire



- FEH en « location » pendant 10 ans
- Gestion eau par constructeur
- Transmission des résultats à EOH
- Au démarrage, réseau FEH non maîtrisée (*Coliformes, entérocoques, P. aeruginosa*)
  - « Boîte noire », communication difficile
  - Doute sur prestataire
  - Correction avec chloration
  - Découverte d'absence d'anti retour sur certaines parties du réseau du FEH, réglé depuis

- Changement sur les réseaux (air ou eau) à posteriori → engendre du risque difficilement maîtrisable
- Des réseaux maîtrisés méritent un usage adapté !
- Tous acteurs de la prévention du risque infectieux environnemental
  - Direction
  - Services techniques
  - Soignants
  - Patients, visiteurs
  - Hygiénistes hospitaliers



# Remerciements



#Guérir #Innover #Transmettre

## Services techniques

Mr Stéphane PAYEN

Mr Jérôme DURAND

## Service de Prévention et Contrôle de l'infection

Mme Annie LEMARIE

35 ans de carrière au laboratoire d'hygiène hospitalière

A toute l'équipe du service de prévention et contrôle de l'infection du CHU de Caen

A mes anciennes équipes du CHU Saint-Antoine et CHU de Rennes

Au comité d'organisation de ce 36<sup>ème</sup> congrès de la SF2H