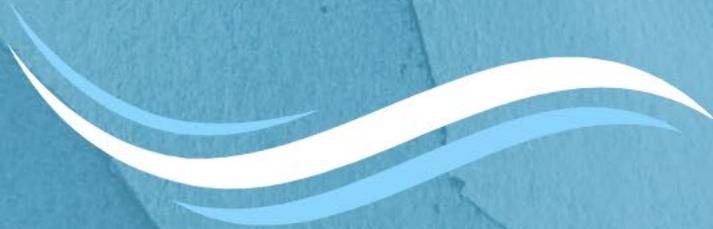


WEBINAIRE 2

Usage raisonné de l'eau

24 Juin 2025

de 14h à 15h00



Les risques infectieux liés à l'eau

Dr Fabienne BOZON CPias BFC

L'eau c'est la vie mais ...

Infections liées aux activités aquatiques

Dermatite du spa: une pathologie en hausse due à l'essor des bains à remous. Deux présentations atypiques

folliculite à *Pseudomonas aeruginosa*

Beatrice Walls ¹, Margaux Sarrazin ^{1,2}, Claire Le Calvé ¹, Sophie Darras ², Laurent Mortier ¹



La pneumonie granulomateuse des piscines ou hot tub lung : Affection pulmonaire associée à l'exposition par aérosols à *Mycobacterium avium* complex (MAC), contaminant fréquent des milieux aquatiques



mPox

ENVIRONMENTAL
Science & Technology LETTERS

pubs.acs.org/journal/estclu

Letter

First Detection of Monkeypox Virus Genome in Sewersheds in France: The Potential of Wastewater-Based Epidemiology for Monitoring Emerging Disease

Sebastien Wurtzer,^{*} Morgane Levert, Eloise Dhenain, Mickael Boni, Jean Nicolas Tournier, Nicolas Londinsky, Agnès Lefranc, OBEPINE SIG, Olivier Ferraris, and Laurent Moulin

Poliovirus

RAPID COMMUNICATION - Euro surveillance

Detection of circulating type 3 vaccine-derived polioviruses in French Guiana, May to August 2024

Stéphanie Raffestin^{1,2,*}, Ambre Tinard^{3,4,5,*}, Antoine Enfissi^{2,6}, Marie-Line Joffret^{3,4,5}, Timothée Lichtenstein⁶, Sourakhata Tirera⁷, Laura Zanetti⁸, Marie Barrau⁹, Francky Mubenga¹⁰, Adrien Ortelli¹⁰, Christophe N Peyrefitte^{2,11}, Anne Lavergne⁷, Dominique Rousset^{2,6,12}, Maël Bessaud^{3,4,5,13}

Pourquoi l'eau est un enjeu en milieu de soins?

- Ressource vitale, non stérile, utilisée quotidiennement dans les soins,
- Vecteur potentiel de micro-organismes pathogènes, et d'infections, dont la gravité dépendra de l'agent pathogène, de sa dose infectante, de la voie d'exposition et de l'état immunitaire du résident ou du professionnel exposé.
- Enjeux sanitaires, écologiques et économiques
- Objectif double
 - Prévention des infections et gestion durable
- Démarche qualité
 - Evaluation des risques des réseaux d'eau
 - Arrêté du 30/12/2022



Les différentes voies de contamination dans les établissements de santé (ES) et en (ESMS)

- Inhalation (ex : douches, nébuliseurs) possiblement source d'infections respiratoires



- Contact avec les plaies ou muqueuses
- Rinçage de matériel médical non stérile



- Ingestion



La nature des micro-organismes (1)



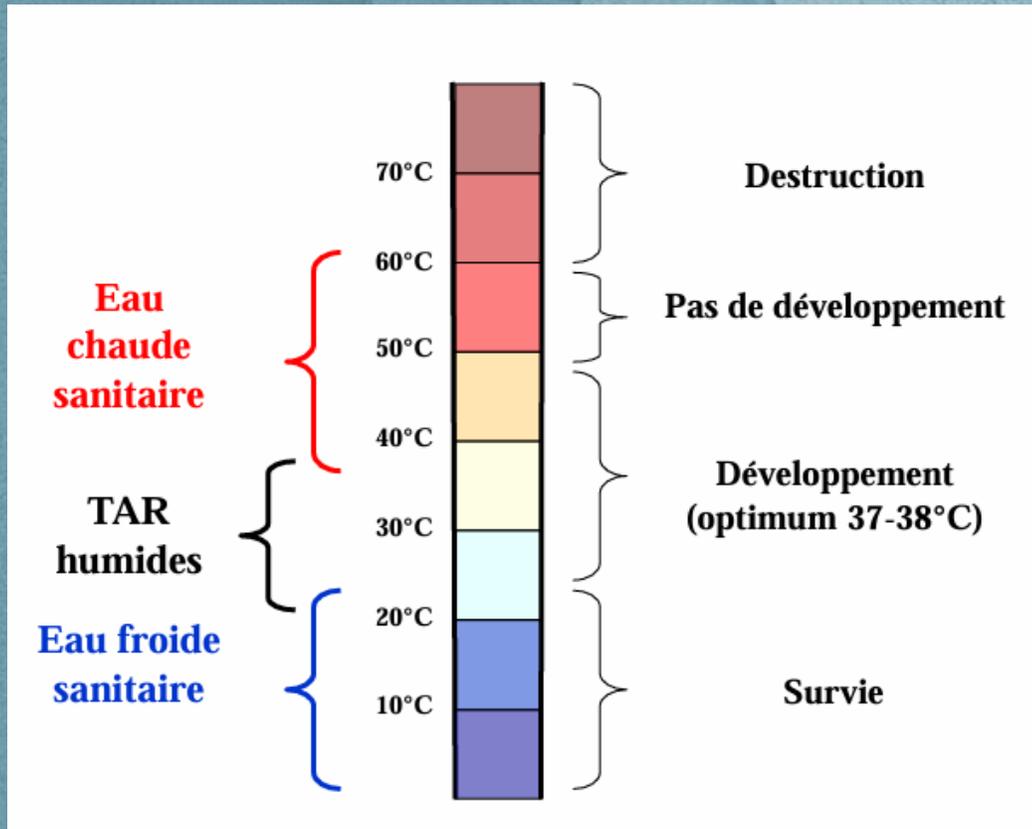
Influence des amibes et des caractéristiques physiques et chimiques de l'eau sur la présence et la prolifération des espèces de *légionelles* dans les systèmes d'approvisionnement en eau des hôpitaux

Agnès Lasheras PharmD ^a, Hélène Boulestreau MD ^b, Anne-Marie Rogues MD, PhD ^b, Céline Ohayon-Courtes PharmD, PhD ^c, Jean-Claude Labadie MD ^a, Jean-Pierre Gachie MD, MPH ^b

- Un des risques infectieux majeurs liés aux réseaux d'eau hospitaliers.
- Par inhalation d'aérosols d'eau contaminée par *Legionella pneumophila*.
- Relation entre la présence de légionelles et la dureté de l'eau, la température si $< 50^{\circ}\text{C}$ et la présence de protozoaires (rôle au sein des biofilms dans la survie de ces micro-organismes)
- Aucune légionelle isolée quand la température de l'eau est $\geq 58^{\circ}\text{C}$
- Pertinence du maintien d'une telle température dans les réseaux

Des légionelles présentes en dessous de 20°C

- Les légionelloses ne sont pas toutes dues à une contamination par *L. pneumophila*, en particulier pour les immunodéprimés.
- Différents travaux ont confirmé la présence de légionelles à des températures <20 °C.
- L'isolement de *L. non pneumophila* (*L. anisa*, *L. jordanis*, *L. donaldsonii*) incite à s'intéresser à la présence de *Legionella non pneumophila* dans les secteurs hospitaliers à risque.



> [Water Res.](https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117013) 2021 May 15;196:117013. doi: 10.1016/j.watres.2021.117013. Epub 2021 Mar 7.

Are pathogenic *Legionella non-pneumophila* a common bacteria in Water Distribution Networks?

Mireya Beatriz Salinas¹, Soledad Fenoy¹, Angela Magnet¹, Lucianna Vaccaro¹, Thiago Ds Gomes¹, Carolina Hurtado¹, Dolores Ollero¹, Elizabeth Valdivieso¹, Carmen Del Águila¹, María José Pozuelo¹, Fernando Izquierdo²

La nature des micro-organismes (2)



- Bactérie BGN omniprésente dans l'environnement (les sols, les eaux naturelles telles que les lacs et les rivières)
- Sa présence dans l'eau potable est probablement davantage liée à sa capacité à coloniser les biofilms des appareils sanitaires (robinets, pommes de douche, etc.) qu'à sa présence dans le réseau de distribution ou l'eau potable traitée

Review > [Rev Environ Contam Toxicol. 2009;201:71-115. doi: 10.1007/978-1-4419-0032-6_3.](#)

Risk assessment of *Pseudomonas aeruginosa* in water

Kristina D Mena ¹, Charles P Gerba

- Peu d'exigences nutritionnelles
- De grandes capacités d'adaptation
- Aptitude métabolique même à faible température
- Qualifié *d'opportunistic premise plumbing pathogen* (OPPP)
 - Facilité à persister dans les réseaux de plomberie et les surfaces humides
- Des capacités de résistance aux antibiotiques par le biais de mutations chromosomiques, mais aussi aux antiseptiques et désinfectants
 - Capacité à coloniser des matériaux inertes tels que des équipements médicaux et des surfaces hospitalières
- Tolérance vis à vis de certains métaux comme le cuivre (utilisé très souvent dans les réseaux d'eau hospitaliers)

Eau froide et bactéries dans les établissements de santé

Cold water and bacteria in healthcare settings

[Philippe Hartemann](#)



Review

Mechanisms of Antibiotic and Biocide Resistance That Contribute to *Pseudomonas aeruginosa* Persistence in the Hospital Environment

Cláudia Verdial¹, Isa Serrano^{2,3,*}, Luís Tavares^{2,3}, Solange Gil^{2,3} and Manuela Oliveira^{2,3}

***Pseudomonas aeruginosa*:
de l'environnement hospitalier
aux infections associées aux soins**

Maxine Virieux-Petit^{1,2}, Jean-Winoc Decusser^{3,4}, Bruno Pozzetto^{5,6}, Sara Romano-Bertrand^{1,2}

- Au sein des services de soins PA est régulièrement isolé au niveau des points d'eau (siphon et brise-jet) en particulier ceux utilisés pour le lavage des mains, la toilette des patients ou l'entretien des locaux

> J Hosp Infect. 2018 Jan;98(1):53-59. doi: 10.1016/j.jhin.2017.07.028. Epub 2017 Jul 29.

Tracking the spread routes of opportunistic premise plumbing pathogens in a haematology unit with water points-of-use protected by antimicrobial filters

S Baranovsky ¹, E Jumas-Bilak ¹, A Lotthé ¹, H Marchandin ², S Parer ¹, Y Hicheri ³, S Romano-Bertrand ⁴

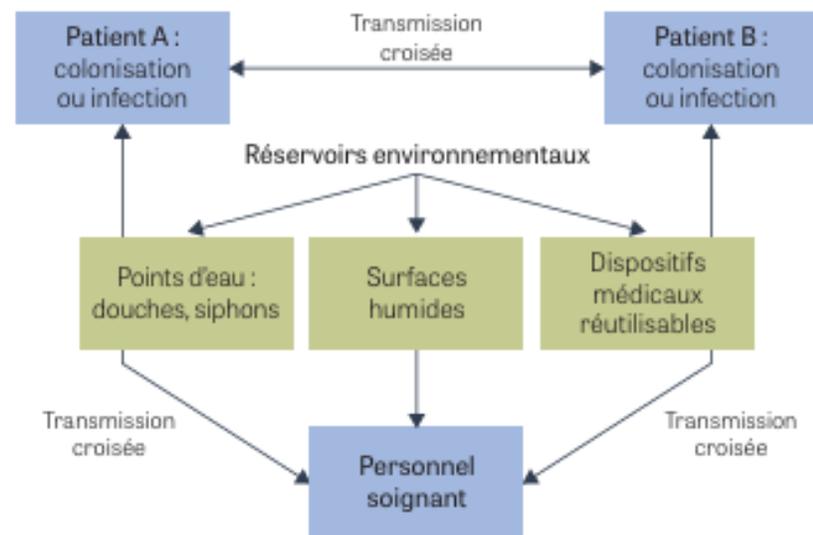
- Quelle est l'importance relative des sources exogènes par rapport aux sources endogènes de PA?
- Typage moléculaire sur toutes les souches isolées
- Difficile de mettre en évidence un lien entre présence de PA dans l'environnement et la survenue d'infections humaines

> Clin Microbiol Infect. 2011 Jan;17(1):57-62. doi: 10.1111/j.1469-0691.2010.03164.x.

Molecular epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* in intensive care units over a 10-year period (1998–2007)

M Cuttelod ¹, L Senn, V Terletskiy, I Nahimana, C Petignat, P Eggimann, J Bille, G Prod'hom, G Zanetti, D S Blanc

Figure 1 – Cycle épidémiologique de *P. aeruginosa* en milieu hospitalier.



D'après Virieux-Petit M, Hammer-Dedet F, Aujoulat F, et al. From copper tolerance to resistance in *Pseudomonas aeruginosa* towards patho-adaptation and hospital success. Genes. 2022;13(2):301.

- Responsables chez le sujet sain d'infection oculaire ou ORL (eaux récréatives) mais de tableaux cliniques graves chez les ID. →

Endocardite, Ostéomyélite, Pneumonie, Infections des voies urinaires, Infections gastro-intestinales et Méningite, et est une cause majeure de septicémie.

- Un des principaux pathogènes responsables d'IAS en réanimation et en unités de soins intensifs →

Usages de filtres terminaux dans les unités de réanimation, des grands brûlés et greffés

- En secteurs de soins hors patients ID

Review > Am J Infect Control. 2005 Jun;33(5 Suppl 1):S41-9. doi: 10.1016/j.ajic.2005.03.006.

Ecology of *Pseudomonas aeruginosa* in the intensive care unit and the evolving role of water outlets as a reservoir of the organism

Matthias Trautmann¹, Philipp M Lepper, Mathias Haller

> GMS Hyg Infect Control. 2016 May 30;11:Doc12. doi: 10.3205/dgkh000272. eCollection 2016.

Impact of new water systems on healthcare-associated colonization or infection with *Pseudomonas aeruginosa*

Annick Lefebvre¹, Catherine Quantin², Philippe Vanhems³, Jean-Christophe Lucet⁴, Xavier Bertrand⁵, Karine Astruc⁶, Pascal Chavanet⁷, Ludwig S Aho-Glélé⁶

L'association entre contamination du réseau d'eau et incidence des IAS à PA est essentiellement observée dans les secteurs dits à haut risque (hématologie, réanimation)



Transmission croisée surtout via le manuportage : HDM ++



La nature des micro-organismes (3) BGN

- Moins de documentation sur la relation entre présence de BGN non fermentaires dans l'eau et la survenue d'une IAS par rapport à PA
 - Pseudomonas spp,
 - A. baumannii,
 - Burkholderia cepacia,
 - Ralstonia pickettii,
 - **Stenotrophomonas maltophilia,**
 - Sphingomonas spp.
- Les patients immunodéprimés et de réanimation présentent un risque accru d'infections.
- Les pathologies associées à ces agents bactériens vont de la colonisation des voies respiratoires et urinaires à des infections profondes et disséminées pouvant entraîner une pneumonie et une bactériémie sanguine.



Guidelines for Environmental
Infection Control in Health-Care
Facilities

Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control
Practices Advisory Committee (HICPAC)

U.S. Department of Health and Human Services
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
Atlanta, GA 30329

2003
Updated: July 2019

La nature des micro-organismes (4)

Mycobactéries atypiques

Ou mycobactéries non tuberculeuses (MNT)

- De nombreuses espèces identifiées, dont la majorité est saprophyte.
- Quelques souches pathogènes opportunistes
 - M.avium, M. intracellulare, M. Xenopi, M.Kansasii, M. marinum, M. chelonae, M. fortuitum
- Mycobactériose localisée (pulmonaire, cutanée, ganglionnaire) ou généralisée (ID).
- Pas de transmission interhumaine
- Réservoir
 - Environnement : Eau +++
 - Difficile à isoler et résistantes

- Le réseau de distribution d'eau de l'hôpital peut être contaminé par des MNT et représente une source potentielle d'IAS
- Tout appareil à réservoir d'eau
 - Générateurs thermiques de CEC
 - Aérosols produits par les douches

> [J Hosp Infect.](#) 2012 Jan;80(1):74-6. doi: 10.1016/j.jhin.2011.10.003. Epub 2011 Nov 4.

Mycobacterium mucogenicum and other non-tuberculous mycobacteria in potable water of a trauma hospital: a potential source for human infection

E Fernandez-Rendon ¹, J F Cerna-Cortes, M A Ramirez-Medina, A C Helguera-Repetto, S Rivera-Gutierrez, T Estrada-Garcia, J A Gonzalez-Y-Merchand

Review > [Int J Hyg Environ Health.](#) 2017 May;220(3):611-620. doi: 10.1016/j.ijheh.2016.12.002.

Epub 2016 Dec 19.

A systematic review of waterborne infections from nontuberculous mycobacteria in health care facility water systems

Trudy Li ¹, Lydia S Abebe ², Ryan Cronk ³, Jamie Bartram ⁴

- L'origine de ces MNT : l'eau de la douche et des lavabos.
- Infections des VVC, ou de plaies opératoires
- Autres facteurs de contamination : la dialyse, acte endoscopique, ou l'utilisation d'eau du réseau pour le rinçage de dispositifs médicaux

Dans la plupart des études relatives aux MNT, l'information concernant le sens de la contamination (patient à l'origine de la contamination de l'environnement ou environnement à l'origine de la contamination du patient) n'est pas bien précisée.

- Bactérie avec une membrane hydrophobe, facilement aérosolisée (piscine, douches ..)
- Les espèces à croissance rapide comme *M. fortuitum* ou *M. chelonae* présentes dans l'eau, du fait de leur résistance aux désinfectants, peuvent être à l'origine de contamination de matériel médicochirurgical et d'infection cutanée.



L'isolement de *M. xenopi* ou de *M. kansasii* fréquent dans les systèmes de distribution d'eau froide



Responsables de mycobactérioses pulmonaires et ostéoarticulaires



Les espèces du complexe avium sont retrouvée dans l'eau chaude



Mycobactéries les plus fréquentes en pathologie humaine

Eau froide et bactéries dans les établissements de santé

Cold water and bacteria in healthcare settings

[Philippe Hartemann](#)

Quid du réchauffement climatique ?

- Résultats d'une étude d'augmentation de la température d'un réseau de distribution de 16 à 24 °C afin de simuler l'effet du réchauffement climatique
 - Augmentation des germes opportunistes dont les MNT
 - Futurs agents pathogènes d'intérêt dès que la température avoisine les 20°C ?

> [Front Microbiol.](#) 2021 Jun 8;12:658927. doi: 10.3389/fmicb.2021.658927. eCollection 2021.

Implications of Climate Change: How Does Increased Water Temperature Influence Biofilm and Water Quality of Chlorinated Drinking Water Distribution Systems?

Carolina Calero Preciado ^{1 2}, Joby Boxall ¹, Víctor Soria-Carrasco ³, Soledad Martínez ⁴, Isabel Douterelo ¹

La nature des micro-organismes (5)



Eau et champignons filamenteux

Transmission essentiellement aérienne

Les principaux réservoirs sont donc l'air et les surfaces

Parfois certains champignons filamenteux sont isolés sur les robinets, les éviers et les environnements humides (*Fusarium sp*)

Infections fongiques rares et retrouvées essentiellement chez les ID sévères

La nature des micro-organismes (6)

Les agents à tropisme digestifs



- Eau et virus
 - Norovirus (++)
 - Entérovirus
 - Adénovirus
 - Sapovirus
- Eau et autres bactéries
 - Salmonella,
 - Shigella,
 - Campylobacter jejuni,
 - Yersinia enterocolitica
- Eau et parasites
 - Giardia lamblia et
 - Cryptosporidium parvum

Paramètres contrôlés	Limites / références de qualité
Température	< 25°C
Bactéries coliformes	0 UFC/100 mL
<i>E. coli</i>	0 UFC/100 mL
Entérocoques	0 UFC/100 mL
Germes revivifiables à 22°C et à 36°C	Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle

Risque plus communautaire qu'associés aux soins

Analyses de routine aux robinets utilisés pour la consommation humaine

Review > J Med Microbiol. 2014 Oct;63(Pt 10):1247-1259. doi: 10.1099/jmm.0.075713-0.

Epub 2014 Aug 7.

Aetiology, source and prevention of waterborne healthcare-associated infections: a review

Greta Ferranti ¹, Isabella Marchesi ¹, Marcella Favale ¹, Paola Borella ¹, Annalisa Bargellini ¹

Infections nosocomiales à *Pseudomonasaeruginosa*: origine exogène ou endogène de la bactérie responsable?
Nosocomial infections caused by *Pseudomonasaeruginosa*: Exogenous or endogenous origin of this bacterium?

N. Floret, X. Bertrand , M. Thouverez, D. Talon

Multicenter Study > J Hosp Infect. 2014 Oct;88(2):103-8. doi: 10.1016/j.jhin.2014.06.018.

Epub 2014 Aug 1.

Risk factors for *Pseudomonas aeruginosa* acquisition in intensive care units: a prospective multicentre study

A-G Venier ¹, C Leroyer ², C Slekovec ³, D Talon ³, X Bertrand ³, S Parer ⁴, S Alfandari ⁵, J-M Guerin ⁶, B Megarbane ⁷, C Lawrence ⁸, B Clair ⁹, A Lepape ¹⁰, M Perraud ¹¹, P Cassier ¹¹, D Trivier ¹², A Boyer ¹³, V Dubois ¹⁴, J Asselineau ¹⁵, A-M Rogues ¹⁶, R Thiébaud ¹⁷; DYNAPYO study group

Quelle relation entre la présence de micro-organisme dans l'eau et la survenue d'IAS

Quel est le schéma de transmission ?

Notion de facteurs individuels prédominants aux facteurs environnementaux



précautions "standard"

Eau froide



La température pouvant laisser espérer l'absence de croissance de bactéries hydriques pathogènes opportunistes serait de l'ordre de 10°C

Difficile de maintenir une telle température dans les réseaux de distribution (surtout en été)

Tenir compte de ce risque de contamination des points de distribution dans les ETS ainsi que le risque d'aérosolisation

Eau chaude



Gestion légionnelle dans l'optique d'une gestion durable

Majoration des infections MNT (*M. avium*?)



Thank You
For Your
Attention

