

## FICHE TECHNIQUE SANTÉ-SÉCURITÉ : AGENTS PATHOGÈNES

### SECTION I – AGENT INFECTIEUX

#### NOM

*Pseudomonas aeruginosa*

Type d'agent : Bactérie

#### Taxonomie :

Famille : *Pseudomonadaceae*

Genre : *Pseudomonas*

Espèce : *aeruginosa*

#### SYNONYME / RENVOI

*P. aeruginosa*, *P. stutzeri*, *P. fluorescens*

#### CARACTÉRISTIQUES

Le genre *Pseudomonas*, de la famille des *Pseudomonadaceae*, regroupe des bactéries mobiles aérobies Gram négatif, de 2 à 4 µm de longueur, en forme de bâtonnets renflés, avec un flagelle polaire qui joue un rôle important dans la pathogénicité. Ces bactéries sont asporulées et peuvent produire des pigments, tels que la pyocyanine (vert-bleu) et la pyorubrine (jaune-vert) fluorescentes.

*P. aeruginosa* peut sécréter un vaste éventail de toxines extracellulaires, notamment l'exotoxine A et des entérotoxines. D'autres substances comme l'acide hydrocyanique, des enzymes protéolytiques, des biofilms et des substances hémolytiques peuvent également contribuer à la pathogénicité de cette espèce. La combinaison de toxines et de substances dangereuses est un facteur qui joue un rôle déterminant dans la forte virulence de *P. aeruginosa* dans différents hôtes.

### SECTION II – DÉTERMINATION DU RISQUE

#### PATHOGÉNICITÉ / TOXICITÉ

*Pseudomonas spp.* sont des agents pathogènes opportunistes qui envahissent souvent le tissu de leurs hôtes et causent une infection et une bactériémie chez les hôtes immunodéprimés (p. ex. VIH/sida, fibrose kystique du pancréas, bronchiectasie et maladie pulmonaire obstructive chronique sévère, brûlures, affection maligne ou diabète sucré). L'infection siège souvent dans les voies respiratoires inférieures et sa gravité varie, allant de la colonisation sans réponse immunologique à la bronchopneumonie nécrosante sévère; une telle infection grave chez des patients atteints de fibrose kystique est presque impossible à éradiquer une fois qu'elle est établie dans les voies respiratoires.

La pneumonie à *Pseudomonas* se développe souvent après une contamination oro-pharyngée ou une bactériémie secondaire et cause fréquemment une pneumonie nosocomiale liée à la ventilation mécanique dans les unités de soins intensifs. Parmi les autres infections possibles, citons l'endocardite, l'ostéomyélite, les infections urinaires, les infections gastro-intestinales, la méningite et, fréquemment, la septicémie. *P. aeruginosa* est l'agent le plus souvent associé à l'infection et à l'inflammation causées par les lentilles cornéennes. La bactérie colonise les lentilles et produit des protéases pour détruire ou envahir les cellules de la cornée, infection qui peut mener à la formation de tissus cicatriciels et à une perte d'acuité visuelle. Cette espèce est également la plus virulente, s'accompagnant d'un taux de mortalité de 30 %, qui peut être plus élevé selon les facteurs prédisposants. *P. aeruginosa* peut aussi coloniser facilement les brûlures ouvertes, causant des infections, des abcès et une septicémie, avec œdème et/ou décoloration de la peau non brûlée sur le pourtour de la plaie et pigmentation verte dans la

graisse sous-cutanée. Il est également associé à l'otite du baigneur (otite externe). D'autres espèces du genre *Pseudomonas* sont également opportunistes, mais les cas d'infection sont rares.

### TRANSMISSIBILITÉ

On pense qu'une transmission interhumaine de l'infection serait fort possible, en particulier entre patients atteints de fibrose kystique.

Il a été établi que *P. aeruginosa* pouvait survivre dans les microgouttelettes et peut demeurer longtemps en suspension dans des aérosols, d'où le risque de transmission par voie aérienne. Une des principales voies de transmission est le contact avec de l'eau contaminée, mais comme la dose orale infectieuse est très élevée, les voies de transmission qui présentent les plus grands risques pour la santé sont l'exposition cutanée (par exemple dans l'eau contaminée des cuves thermales) et l'exposition pulmonaire à des aérosols inhalés qui ont été projetés par des personnes infectées hors de leurs voies respiratoires. La bactérie peut souvent pénétrer dans l'organisme par des blessures et des plaies. Le recours à des ventilateurs mécaniques contaminés dans les hôpitaux est également une source courante d'infections nosocomiales.

### ÉPIDÉMIOLOGIE

Distribution dans le monde entier. Cette bactérie cause souvent des problèmes dans les hôpitaux, car elle peut être présente sur les appareils, augmentant le risque d'infections nosocomiales. De 30 à 40 % des personnes atteintes de fibrose kystique contracteront une infection à *Pseudomonas*.

*P. aeruginosa* est à l'origine de 20 % des pneumonies et de 16 % des infections urinaires. Sa prévalence dans la collectivité est inférieure à celle dans les hôpitaux, et les cas d'infection grave d'origine communautaire sont rares.

### GAMME D'HÔTES

**Hôtes naturels** : Humains, animaux (sauvages, domestiques, bétail) et plantes (flore et champignons).

### DOSE INFECTIEUSE

Inconnue chez les humains. Des études sur des modèles de larves ont montré que la dose infectieuse pour les insectes était élevée.

### PÉRIODE D'INCUBATION

La durée varie selon l'infection, une infection oculaire pouvant se manifester 24 à 72 heures après l'infection.

## SECTION III – DISSÉMINATION

### RÉSERVOIR

Humains infectés, animaux, eau, sol contaminé. Les espèces du genre *Pseudomonas* sont omniprésentes dans l'environnement.

### ZOONOSE / ZOONOSE INVERSÉE

Aucune

### VECTEURS

Aucun

## SECTION IV – VIABILITÉ ET STABILITÉ

### SENSIBILITÉ AUX MÉDICAMENTS

*Pseudomonas* spp. sont résistants à de nombreux antibiotiques. Ils sont sensibles aux pénicillines à spectre étendu (telles que la ticarcilline, l'azlocilline et la pipéracilline), aux aminosides, aux céphalosporines, aux fluoroquinolones, aux polymyxines et aux monobactames.

### RÉSISTANCE AUX MÉDICAMENTS

Des souches multirésistantes sont en train d'émerger, notamment contre la carbénicilline, les céphalosporines, la ceftazidime et la ciprofloxacine.

### SENSIBILITÉ AUX DÉSINFECTANTS

Ces bactéries sont sensibles à l'hypochlorite de sodium à 1 %, à l'éthanol à 70 %, au glutaraldéhyde à 2 % et au formaldéhyde, mais elles sont résistantes à des désinfectants utilisés pour traiter l'eau potable tels que le chlore, les chloramines, l'ozone et l'iode. Certaines souches adaptées sont capables de croître dans des désinfectants; l'alcool isopropylique à 4 % V/V ou l'alcool éthylique à 6 % V/V sont cependant des désinfectants efficaces.

### INACTIVATION PHYSIQUE

Ces bactéries devraient être inactivées et stérilisées par la chaleur humide à une température de 121 °C pendant 15 minutes ou plus, ou par la chaleur sèche à une température entre 170 et 250 °C ou plus pendant au moins 30 minutes.

### SURVIE À L'EXTÉRIEUR DE L'HÔTE

*Pseudomonas* peut survivre durant des mois sur des surfaces sèches et des objets inanimés et c'est l'une des bactéries le plus souvent isolées chez les patients atteints d'une infection nosocomiale; l'humidité peut accroître sa persistance. Les bactéries présentes dans de l'eau distillée peuvent survivre pendant des mois avec un minimum de nutriments.

## SECTION V – PREMIERS SOINS ET ASPECTS MÉDICAUX

### SURVEILLANCE

Le diagnostic repose sur la culture bactériologique effectuée dans des milieux de culture sélectifs/non sélectifs et sur l'identification en laboratoire

### PREMIERS SOINS / TRAITEMENT

Administrer une antibiothérapie appropriée. L'association d'un aminoside et d'une  $\beta$ -lactamine (pénicilline) est habituellement le traitement prescrit en première intention. Un traitement énergique peut prévenir l'apparition d'une infection chronique. Les plaies devraient être nettoyées avec des désinfectants/détergents chirurgicaux et/ou des onguents antibactériens topiques, tels que la mupirocine.

### IMMUNISATION

Aucune n'est actuellement offerte sur le marché, mais des études ont montré que des vaccins à germe vivant atténué contre *P. aeruginosa* peuvent protéger la souris contre les infections cornéennes.

## PROPHYLAXIE

Certains antibiotiques comme la ciprofloxacine (une fluoroquinolone) peuvent être utilisés chez les patients atteints de FK, mais un traitement prophylactique constant n'est pas recommandé, car il peut créer une pharmacorésistance.

## SECTION VI – DANGERS POUR LE PERSONNEL DE LABORATOIRE

### INFECTIONS CONTRACTÉES EN LABORATOIRE

Aucune signalée à ce jour.

### SOURCES / ÉCHANTILLONS

Hémocultures, urine, peau, expectorations, échantillons de tissus mous, sécrétions des voies respiratoires inférieures, exsudats de plaies, échantillons d'eau contaminée et ventilateur mécanique

### DANGERS PRIMAIRES

Inoculation parentérale accidentelle, inhalation d'aérosols infectieux, ingestion accidentelle ou contact cutané direct

### DANGERS PARTICULIERS

Aucun.

## SECTION VII – CONTRÔLE DE L'EXPOSITION ET PROTECTION PERSONNELLE

### CLASSIFICATION PAR GROUPE DE RISQUE

Groupe de risque 2. Le groupe de risque correspond au genre dans son ensemble et peut ne pas s'appliquer à toutes les espèces du genre.

### EXIGENCES DE CONFINEMENT

Installations, équipement et pratiques opérationnelles de niveau de confinement 2 pour le travail avec des matières, cultures ou animaux infectieux ou potentiellement infectieux.

### VÊTEMENTS DE PROTECTION

Sarrau. Gants, lorsqu'un contact direct de la peau avec des matières infectées ou des animaux est inévitable. Une protection pour les yeux doit être utilisée lorsqu'il y a un risque connu ou potentiel d'éclaboussure.

### AUTRES PRÉCAUTIONS

Toutes les procédures pouvant produire des aérosols ou mettant en cause des concentrations ou des quantités élevées doivent s'effectuer dans une enceinte de sécurité biologique (ESB). L'utilisation d'aiguilles, de seringues et d'autres objets tranchants doit être strictement restreinte. Des précautions supplémentaires doivent être envisagées pour les activités avec des animaux ou à grande échelle.

## SECTION VIII – MANIPULATION ET ENTREPOSAGE

### DÉVERSEMENTS

Laisser les aérosols se déposer et, tout en portant des vêtements de protection, couvrir délicatement le déversement avec des essuie-tout et appliquer un désinfectant approprié, en commençant par le périmètre et en se rapprochant du centre. Laisser agir suffisamment longtemps avant de nettoyer.

### ÉLIMINATION

Décontaminer les matières à éliminer qui contiennent l'agent infectieux ou qui sont venues en contact avec celui-ci par autoclavage, désinfection chimique, irradiation gamma ou incinération.

### ENTREPOSAGE

L'agent infectieux devrait être conservé dans des contenants étanches qui sont étiquetés de façon appropriée.

## SECTION IX – INFORMATION SUR LA RÉGLEMENTATION ET AUTRES

### INFORMATION SUR LA RÉGLEMENTATION

L'importation, le transport et l'utilisation de pathogènes au Canada sont régis par de nombreux organismes de réglementation, dont l'Agence de la santé publique du Canada, Santé Canada, l'Agence canadienne d'inspection des aliments, Environnement Canada et Transports Canada. Il incombe aux utilisateurs de veiller à respecter tous les règlements et toutes les lois, directives et normes applicables.

### DERNIÈRE MISE À JOUR

Décembre 2011

### PRÉPARÉE PAR

Direction de la réglementation des agents pathogènes, agence de la santé publique du Canada.

### RÉFÉRENCES

1. Willcox, M. D. (2007). Pseudomonas aeruginosa infection and inflammation during contact lens wear : a review. *Optometry and Vision Science : Official Publication of the American Academy of Optometry*, 84(4), 273-278. doi : 10.1097/OPX.0b013e3180439c3e
2. Dasgupta, N., Arora, S. K., & Ramphal, R. (2000). fleN, a gene that regulates flagellar number in Pseudomonas aeruginosa. *Journal of Bacteriology*, 182(2), 357-364.
3. Kayser, F. H., Bienz, K. A., Eckert, J., & Zingernagel, R. M. (Eds.). (2001). *Medical Microbiology* (10th ed.). Stuttgart, Germany : Georg Thieme Verlag.
4. Enoch, D. A., Simpson, A. J., & Kibbler, C. C. (2004). Predictive value of isolating Pseudomonas aeruginosa from aerobic and anaerobic blood culture bottles. *Journal of Medical Microbiology*, 53(Pt 11), 1151-1154.
5. Young, R. S., Deal, P. H., & Whitfield, O. (1968). The response of spore-forming vs. nonspore-forming bacteria to diurnal freezing and thawing. *Space Life Sciences*, 1(1), 113-117.
6. Shellito, J., Nelson, S., & Sorensen, R. U. (1992). Effect of pyocyanine, a pigment of Pseudomonas aeruginosa, on production of reactive nitrogen intermediates by murine alveolar macrophages. *Infection and Immunity*, 60(9), 3913-3915.
7. Palumbo, S. A. (1972). Role of iron and sulfur in pigment and slime formation by Pseudomonas aeruginosa. *Journal of Bacteriology*, 111(2), 430-436.
8. Liu, P. V. (1974). Extracellular toxins of Pseudomonas aeruginosa. *The Journal of Infectious Diseases*, 130 Suppl(0), S94-9.
9. Stover, G. B., Drake, D. R., & Montie, T. C. (1983). Virulence of different Pseudomonas species in a burned mouse model

- : tissue colonization by *Pseudomonas cepacia*. *Infection and Immunity*, 41(3), 1099-1104.
10. LIU, P. V., & MERCER, C. B. (1963). Growth, Toxigenicity and Virulence of *Pseudomonas Aeruginosa*. *The Journal of Hygiene*, 61, 485-491.
  11. Feldman, M., Bryan, R., Rajan, S., Scheffler, L., Brunnert, S., Tang, H., & Prince, A. (1998). Role of flagella in pathogenesis of *Pseudomonas aeruginosa* pulmonary infection. *Infection and Immunity*, 66(1), 43-51.
  12. Banerjee, D., & Stableforth, D. (2000). The treatment of respiratory pseudomonas infection in cystic fibrosis : what drug and which way? *Drugs*, 60(5), 1053-1064.
  13. Mena, K. D., & Gerba, C. P. (2009). Risk assessment of *Pseudomonas aeruginosa* in water. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 201, 71-115. doi : 10.1007/978-1-4419-0032-6\_3
  14. Pruitt, B. A., Jr, McManus, A. T., Kim, S. H., & Goodwin, C. W. (1998). Burn wound infections : current status. *World Journal of Surgery*, 22(2), 135-145.
  15. Zaidi, T. S., Priebe, G. P., & Pier, G. B. (2006). A live-attenuated *Pseudomonas aeruginosa* vaccine elicits outer membrane protein-specific active and passive protection against corneal infection. *Infection and Immunity*, 74(2), 975-983. doi : 10.1128/IAI.74.2.975-983.2006
  16. Nadeem, S. G., Qasmi, S. A., Afaq, F., Saleem, M., & Hakim, S. T. (2009). Comparison of the in vitro susceptibility of Clinical isolates of *Pseudomonas aeruginosa* in a local hospital setting in Karachi, Pakistan. *British Journal of Medical Practitioners*, 2(4), 35-39
  17. Ishihara, S., Takino, M., Okada, Y., & Mimura, K. (1995). Septic shock due to *Pseudomonas aeruginosa* in a previously healthy woman. *Intensive Care Medicine*, 21(3), 226-228.
  18. Pirnay, J. P., Bilocq, F., Pot, B., Cornelis, P., Zizi, M., Van Eldere, J., Deschaght, P., Vanechoutte, M., Jennes, S., Pitt, T., & De Vos, D. (2009). *Pseudomonas aeruginosa* population structure revisited. *PloS One*, 4(11), e7740. doi : 10.1371/journal.pone.0007740
  19. Banerjee, A., & Danger T.K.(1995). *Pseudomonas aeruginosa*, a facultative pathogen of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. *World journal of Microbiology and Biotechnology*. 11, 618-620.
  20. Clifton, I. J., & Peckham, D. G. (2010). Defining routes of airborne transmission of *Pseudomonas aeruginosa* in people with cystic fibrosis. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 4(4), 519-529. doi : 10.1586/ers.10.42
  21. Ziady, L. E., & Small, N. (Eds.). (2004). *Prevent and Control Infection*. Cape Town, South Africa : Juda and Co Ltd.
  22. Speert, D. P., Campbell, M. E., Henry, D. A., Milner, R., Taha, F., Gravelle, A., Davidson, A. G., Wong, L. T., & Mahenthalingam, E. (2002). Epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* in cystic fibrosis in British Columbia, Canada. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 166(7), 988-993.
  23. *Laboratory Biosafety Manual* (2004). (Third Edition ed.). Geneva : World Health Organization.
  24. Burdon, D. W., & Whitby, J. L. (1967). Contamination of hospital disinfectants with *Pseudomonas* species. *British Medical Journal*, 2(5545), 153-155.
  25. Nail, S. L., & Akers, M. J. (Eds.). (2002). *Development and Manufacture of Protein Pharmaceuticals*. New York, NY, USA : Kluwer Academic / Plenum Publishers.
  26. Kramer, A., Schwebke, I., & Kampf, G. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*, 6, 130. doi : 10.1186/1471-2334-6-130
  27. Leung, D. K. C., Mok, W. F. M., Yu, D. M. W., & Au, T. C. (2001). **Use of distilled white vinegar dressing supplemental to oral antibiotics in the management of *Pseudomonas aeruginosa* exit site infection in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients.** *Hong Kong Journal of Nephrology*, 3(1), 38-40.
  28. Xu, J., Moore, J. E., Murphy, P. G., Millar, B. C., & Elborn, J. S. (2004). Early detection of *Pseudomonas aeruginosa*-- comparison of conventional versus molecular (PCR) detection directly from adult patients with cystic fibrosis (CF). *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 3, 21. doi : 10.1186/1476-0711-3-21
  29. Human Pathogens and Toxins Act. S.C. 2009, c. 24. Government of Canada, Second Session, Fortieth Parliament, 57-58 Elizabeth II, 2009, (2009).
  30. Public Health Agency of Canada. (2004). In Best M., Graham M. L., Leitner R., Ouellette M. and Ugwu K. (Eds.), *Laboratory Biosafety Guidelines* (3rd ed.). Canada : Public Health Agency of Canada.