

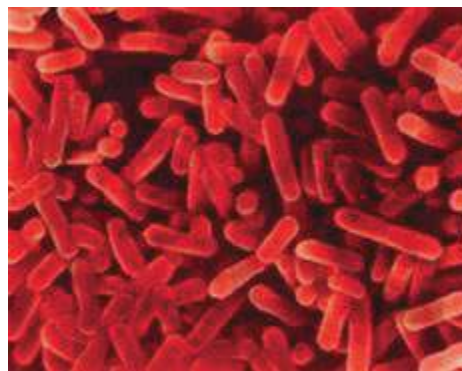
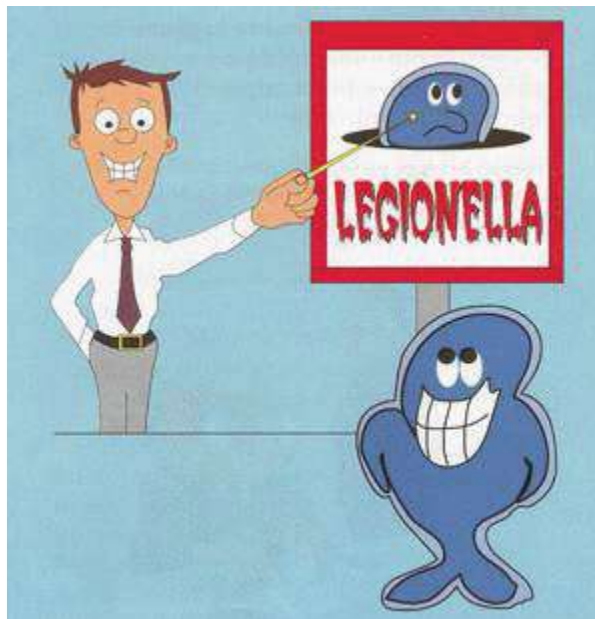
Information détaillée pour *Legionella*

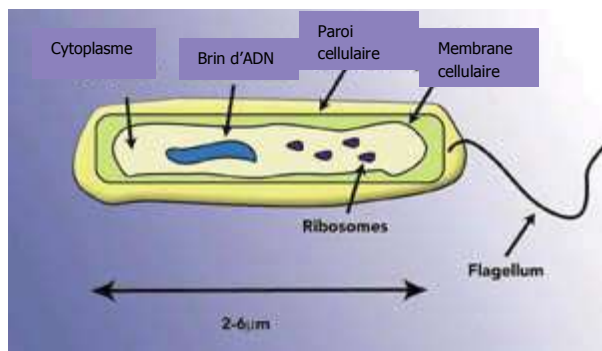
Legionellose est une infection de poumon – une forme rare de pneumonie – causé par une bactérie nommée *Legionella pneumophila*. Il y a deux formes de legionellose : la Fièvre Pontiac, la forme moins sévère et la maladie des Légionnaires, maladie plus sévère qui est potentiellement fatale. La maladie des Légionnaires a été nommée après l'éruption originale de la maladie à la Convention de Légion américaine 1976 à Philadelphie – *Legionella* pour honorer les Légionnaires Américains qui ont été infectés, et pneumophila du mot grec qui veut dire « aimant du poumon ».

Legionella est trouvé partout dans l'environnement. Il est un habitant naturel d'eau et est trouvé à l'intermédiaire de l'air et l'eau en eau de la surface (rivières, lacs et cours d'eau) et dans les biofilms gazeuses. Interaction avec les autres microorganismes trouvés dans l'environnement peut aider *Legionella* de grandir et survivre. *Legionella* peut survivre en eau du robinet stérile, et survivre et multiplier en sources non-stériles.

Legionella peut infecter et entrer les différents hôtes protozoaires. Il réplique rapidement dans la cellule hôte pour qu'une cellule hôte puisse contenir certaines de cellules de *Legionella*. Quand *Legionella* est dans une cellule hôte protozoaire il peut survivre une grande variété de conditions environnementales et résister d'être tué par chlore, biocides (agents chimiques qui sont capables de détruire les organismes vivants) et autres désinfectants. Les relations avec les biofilms aussi aident *Legionella* à grandir parce que les biofilms fournissent *Legionella* avec nutriments et le protège d'être tué quand une source d'eau est désinfectée.

En un mois, *Legionella* peut multiplier de moins de 10 cellules par millilitre à plus que 1000 cellules par millilitre d'eau s'il est sous les propres conditions de croissance. *Legionella* grandit bien en eaux qui sont chaudes et immobiles. Les conditions d'eau comme ceci sont trouvés dans les tours de refroidissement, condenseurs évaporatifs, humidificateurs, laveurs d'air, machines de brouillard, radiateurs à eau chaude, jacuzzis, fontaines, sources d'eau chaude et appareils de plomberie. La bactérie a été trouvée dans l'eau avec les températures de 6°C - 60°C (42,8°F-140°F). Il ne va pas multiplier sous 20°C (68°F) et meurt au-dessus 60°C (140°F). Bactéries de *Legionella* à 37°C (98,6°F) sont plus infectieuses que la même bactérie à 25°C (77°F), l'eau chaude entre 20°C (68°F) et 45°C (113°F) est l'endroit parfait pour la bactérie de multiplier. Autres endroits dans lesquels *Legionella* peut multiplier incluent : réservoirs d'eau chaude et réservoirs d'eau froide, tuyaux avec peu ou pas de débit d'eau, bave (biofilms), et saleté sur les surfaces des tuyaux et réservoirs, caoutchouc et fibres naturels dans les rondelles et les joints, chauffe-eau, réservoirs d'eau chaude et résidu/accumulation en tuyaux, douches et robinets. Les sources majeures de *Legionella* sont les systèmes de distribution d'eau des grands bâtiments incluant les hôtels et les hôpitaux.



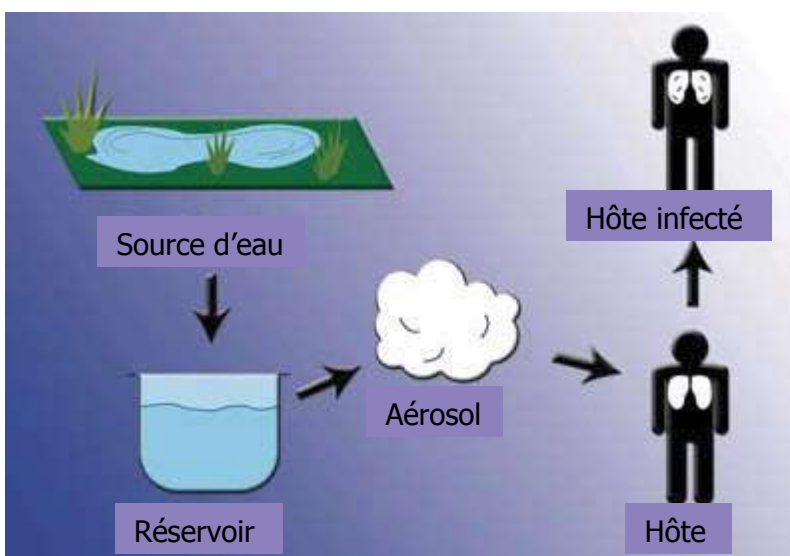


Legionella a des qualités qui le font différent d'autres cellules de bactérie. Il a besoin d'être en régions avec les bas niveaux d'oxygène pour survivre et peut vivre en eaux avec une grande variété de niveaux d'acidité.

← Diagramme de la bactérie vu ici.

Comment puis-je attraper la maladie?

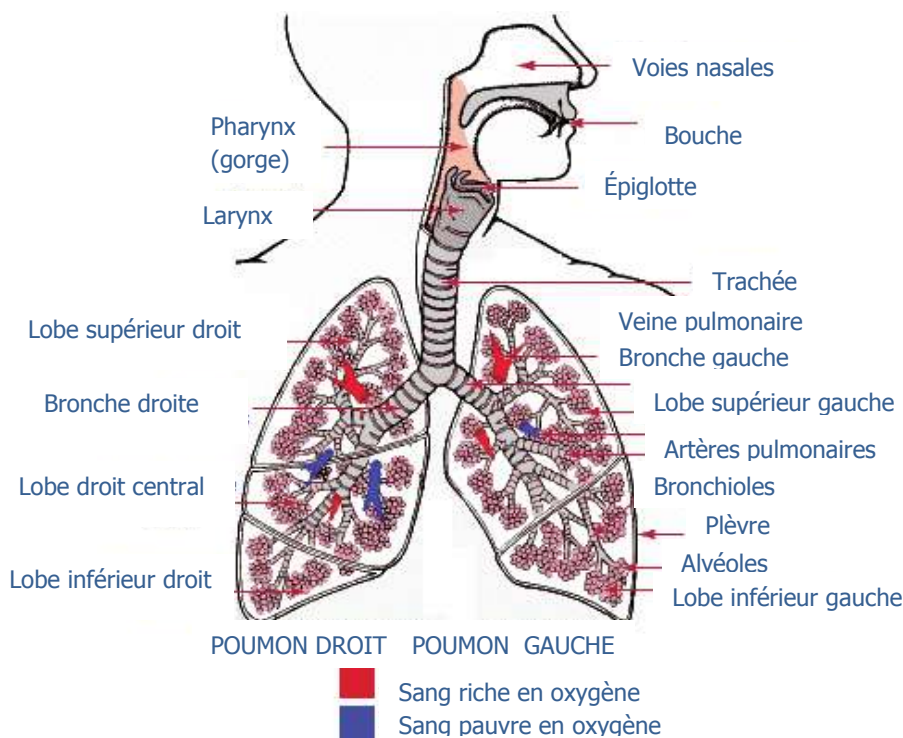
L'inhalation des petites particules d'aérosol qui contiennent la *legionella* est la théorie la plus populaire de comment les gens sont infectés de legionellose. Les épidémies de legionellose ont pris place quand les personnes ont aspiré les brumes d'une source d'eau contaminée avec *Legionella*. Ces sources incluent : les tours de refroidissement de climatisation, jacuzzis et douches. Les personnes peuvent être exposées à ses brumes dans leurs maisons, lieux de travail, hôpitaux, ou places publiques. Il n'y a pas d'évidence des personnes qui ont devenu malade des climatiseurs d'automobiles ou des unités de climatisation qui sont mit dans les fenêtres des maisons.



De nouvelle preuve montre qu'il y a une façon plus commune de contracter la maladie. Une façon est 'aspiration'. Normalement, les sécrétions de la bouche passent l'œsophage dans l'estomac. Quand s'étouffant, les sécrétions entrent aux poumons par erreur. Ceci est appelé aspiration. Cela est la manière commune dans laquelle bactérie entrent les poumons pour causer pneumonie. L'infection directe de blessures chirurgicales par le contact avec l'eau du robinet contaminée a aussi été décrite.

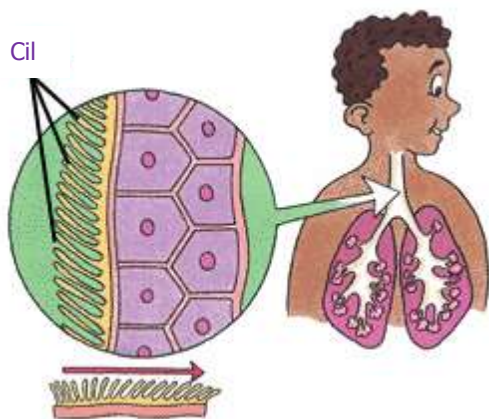
Legionella est transmet directement de l'environnement aux humains. Pour causer une infection, la bactérie de *Legionella* doit échapper les défenses hôtes du corps humain. Il entre les poumons quand particules étrangères, incluant bactérie, tombent directement dans la voie respiratoire (trachée et poumons). Le cycle d'aspiration infection – le procès d'infection moins reconnu – est décrit en dessous.

La bactérie entre la bouche, peut-être en buvant de l'eau contaminée, et ne peut pas d'habitude entrer les poumons à cause de la présence du cil sur les cellules de la voie respiratoire. Cils sont les procès microscopiques qui ressemblent les poils et sont capables du mouvement rythmique et agissent en unisson avec autres structures pour



causer mouvement des cellules ou du milieu environnant. Mais, dans les patients qui sont malades ou dans les patients qui fument, le processus ciliaire est affaibli qui aide les bactéries de *Legionella* de contourner le réflexe nauséux et d'entrer la voie respiratoire. Les bactéries de *Legionella* peuvent aussi coller aux cellules de la voie respiratoire, entrer ces cellules et multiplier après qu'ils sont dans ces cellules.

Source: <http://webschoolsolutions.com/patts/systems/lungs.gif>



<http://www.clevelandclinic.org/health/wom/images/anatomy/cilia.gif>

Quand *Legionella* a entré les poumons, le système immunitaire va signaler les neutrophiles et macrophages (deux types de globules blancs) au site de l'infection et ils vont essayer de avaler les bactéries pour les tuer. Les macrophages alvéolaires sont les cellules les plus importants dans le processus d'infection. Lorsque *Legionella* est tout avalé, il peut échapper les mécanismes de meurtre du système immunitaire et commencer de multiplier dans la cellule. *Legionella* est un type de pathogène intracellulaire à cause de cette qualité.

Legionella va continuer de multiplier dans le macrophage jusqu'au temps qu'il n'y a pas d'espace pour les nouvelles bactéries de se développer. Le grand

montant de bactérie dans le macrophage va le causer d'éclater et la bactérie va être relâché dans les poumons. La bactérie nouveau-relâché va être englouti par autres macrophages et le cycle va continuer. Le système immunitaire va recruter autres types de globules blancs pour tuer les bactéries envahissants, mais *Legionella* peut échapper d'être tuer en cachant dans les cellules de la voie respiratoire ou dans les macrophages alvéolaires. La combinaison des globules blancs et enzymes bactériennes vont produire l'inflammation alvéolaire endommageant associé avec la pneumonie causée par la bactérie.

Épidémies

Chaque année dans les États-Unis il y en a 8000-18000 cas de legionellosis rapportés. Jusqu'à maintenant, en 2003, il y en a 624 cas rapportés, tandis qu'à ce temps l'année passée il y en avait seulement 436 cas rapportés. En

quelques régions des États-Unis, les numéros jusqu'à maintenant cette année ont doublé ou triplé par rapport aux nombres rapporté l'an dernier. Jusqu'à maintenant, personne a été capable de reconnaître la cause, parce qu'il n'y a aucun épidémie ou source spécifique qui a été identifié.

Les épidémies de legionellosis reçoivent beaucoup d'attention du média, tandis que cette maladie se produit généralement comme un cas seul et isolé qui n'est pas associé avec aucune épidémie reconnue. D'habitude, quand les épidémies prennent place, ils arrivent dans l'été et au début du l'automne. Mais, ils peuvent produire n'importe quand pendant l'année.

Les cas de legionellosis ont été rapportés en Amérique du Nord et Amérique du Sud, Asie, Australie, Nouveau Zélande, Europe, et Afrique. Les épidémies de legionellosis ont été crédité le plus souvent à eau potable contaminée, tours de refroidissement, ou aux composants des systèmes de distribution d'eau. Les voyageurs peuvent être exposés à *Legionella* dans eau contaminée de l'hôtel ou jacuzzis contaminés. Épidémies en hôpitaux ont été liées aux approvisionnements en eau de l'hôpital, systèmes de climatisation et tours de refroidissement, tandis que les épidémies communautaires sont souvent causées par l'exposition à une grande variété de sources, avec eau potable et tours de refroidissement étant encore les plus communes.

Quels sont les symptômes et quel est le temps d'incubation?

Les symptômes de cette maladie ne sont pas différents de n'importe quel des symptômes associés à d'autres types de pneumonie, bien que, la *legionella* cause un type sévère de pneumonie qui exige l'assistance médicale immédiate.

Le temps d'incubation (temps de l'exposition à bactérie à l'apparence des premiers symptômes) pour la maladie des légionnaires est 2-10 jours, avec un début moyen de 3-6 jours. Ceux qui sont infectés peuvent se sentir fatigués et faibles pendant plusieurs jours. Les premiers symptômes de la maladie incluent : la fièvre, des refroidissements, des douleurs physiques, le mal de tête, la perte d'appétit, la toux et la maladie gastro-intestinale (c'est-à-dire la diarrhée) qui arrive dans 20-40% des cas. Une toux, soit sec ou d'expectoration (matière étouffé de la voie respiratoire)-produisant, peut aussi développer. Symptômes de la maladie des Légionnaires qui développent plus tard incluent douleurs de poitrine, dyspnée (difficulté respiré) et détresse respiratoire. Ceux qui sont admis au hôpital développent souvent une fièvre de plus de 39,5°C (103°F). Pour les patients qui sont déchargés de l'hôpital, plusieurs éprouveront la fatigue, la perte d'énergie, et la difficulté de concentration pendant plusieurs mois.

Le temps d'incubation pour la fièvre Pontiac est beaucoup plus court, prenant seulement quelques heures à deux jours (généralement 24-48 heures) pour produire la maladie. La fièvre Pontiac est une maladie d'autolimitation avec une apparition rapide et une période de maladie courte mais sévère. Il cause des symptômes qui rassemblent la grippe qui incluent fièvre, refroidissements, mal de tête, myalgie (douleur ou tendresse musculaire), et malaise. La pneumonie ne développe pas dans ce cas.

Combien de temps les symptômes durent-ils?

Ceux avec la fièvre Pontiac vont généralement voir leur maladie résoudre sans complication dans 2 à 5 journées. Ceux qui développent la maladie des Légionnaires vont avoir des temps de récupération variés dépendant sur la sévérité des symptômes qui ont développé.

Comment est-il diagnostiqué?

Parce que les symptômes de pneumonie causés par *Legionella* ne sont pas différents de ceux causés par les autres types de pneumonie, les tests de laboratoire doivent être fait pour déterminer si la maladie est causée par *Legionella*. Pour diagnostiqué legionellosis, les tests de laboratoire spécialisés sont requis. Il y en a plusieurs différents tests et chaque test a des avantages et désavantages. Quelques de ces tests sont : culture sur milieu de *Legionella*

spécialisé; immunofluorescence directe (IFD) dans laquelle la bactérie peut être teinté et devient visible sous un microscope fluorescent; tests des anticorps – un test du sang dans lequel les anticorps qui sont réactives contre *Legionella* sont présent dans le corps humain montrant que le patient a déjà été en contact avec la bactérie et antigène dans l'urine – un test qui détecte *Legionella* dans urine. La méthode diagnostique préféré est culture parce qu'il est sensitive et spécifique, mais un désavantage commun est que les échantillons d'essai appropriées ne sont pas toujours disponibles.

Le tableau suivant, prit de <http://www.dhmh.state.md.us/html/legionella.htm> (et traduit d'anglais) donne un résumé de chaque type de test.

Table 1 : Méthodes de Laboratoire pour la diagnose clinique de l'infection *Legionella*

Test	Description	Sensitivité	Spécificité	Temps de traitement	Désavantages
Culture	Grandir la bactérie d'un échantillon clinique, comme expectoration, sur milieu de culture spécialisé	80%	100%	3-5 jours	Requis que les techniciens du laboratoire aient une formation spécialisée et une expertise
Test de l'antigène urinaire	Examen préalable de l'échantillon d'urine pour détecter la présence d'antigène spécifique de Legionella (marqueurs cellulaires)	80%	95%	Dans quelques heures	Va seulement diagnostiquer des infections avec <i>L. pneumophila</i> séro groupe 1
Immunofluorescence directe (IFD) teinte d'expectoration ou autre échantillon du poumon	Examen visuelle d'expectoration ou autre échantillon du poumon pour bactérie <i>Legionella</i> ; l'examen est fait sous un microscope UV, utilisant les anticorps avec fluorescent ajouté pour allumer bactérie	33-70%	95-100%	Dans quelques heures	C'est facile de manquer bactérie sur une lame de microscope; résultats sont difficiles d'interpréter; requis que les techniciens du laboratoire aient une formation spécialisée et une expertise.
Tests des anticorps (sérologie)	Examen préalable des échantillons de sang pour anticorps de <i>Legionella</i> ; généralement requis une comparaison de résultats de deux échantillons, un collectionné pendant maladie aiguë et l'autre 2-8 semaines plus tard	40-60%	95-100%	2-8 semaines	Sensitivité est bas; pour les meilleurs résultats, il requit la collection d'un deuxième échantillon du sang

Qui est en danger?

La population générale est assez résistante à l'infection. Mais, certains groupes, comme les gens d'âge moyen et les personnes âgées sont plus à risque... particulièrement les fumeurs et ceux avec la maladie de poumon chronique. Les mâles sont aussi à plus grande risque que les femelles. Un autre groupe de personnes qui sont à risque augmentée sont ceux qui sont immunodéprimés incluant ceux avec les systèmes immunitaires réprimés par de certaines médications ou par certaines maladies, comme le cancer, l'insuffisance rénale pendant la dialyse, le SIDA et le diabète. Les patients de greffe d'organe sont ceux qui sont le plus à risque parce que les médicaments qu'ils prennent pour protéger le nouvel organe mettent en péril leur système de défense contre l'infection. Cette maladie est rare parmi les enfants, bien que des nouveau-nés âgés de moins que quatre semaines peuvent être à risque élevé de contracter l'infection de *Legionella* parce que leurs systèmes immunitaires sont sous-développés.

La fièvre Pontiac arrive généralement chez les gens qui sont en bonne santé.

Suis-je à un risque sévère pour la maladie?

Si la legionellose est traitée avec des antibiotiques près du début de la pneumonie et si vous êtes en bonne santé et vous n'avez pas d'autres maladies qui peuvent compromettre votre système immunitaire, les chances de guérison de la maladie seront excellentes. Pour les patients immunodéprimés, incluant les patients de greffe d'organe, n'importe quel retard du traitement approprié peut aboutir à l'hospitalisation prolongée, des complications sévères et la mort. Pour les patients qui sont déchargés de l'hôpital, conséquences sérieux ne sont pas communs. La fatigue et la faiblesse sont deux conditions chroniques qui peuvent persister pendant plusieurs mois après traitement, mais récupération complète se produit généralement dans environ un an.

Il y en a deux types très différents de maladies respiratoires qui peuvent résulter d'infection de *Legionella*. Le plus commun est pneumonie aiguë qui varie en sévérité de maladie bénigne qui ne requiert pas hospitalisation à pneumonie multi-lobes qui est fatale. Des fois, la maladie des Légionnaires va causer des anomalies respiratoires légères avec les anomalies sérieuses étant rares. Fibrose pulmonaire, défini comme la formation de tissu fibreux excès dans les poumons et vascularité chronique, défini comme l'inflammation à long terme des vaisseaux sanguins, sont des maladies associées avec les poumons qui ont été rapportés.

Tandis qu'il produit rarement, *Legionella* a été connu d'infecter les régions dehors des poumons. Le cœur et le rein sont les sites les plus communs pour ce type d'infection. Bactériémie, une infection du sang bactérien, peut aussi produire d'une infection de *Legionella*.

Comment est-ce que je peux prévenir la legionellose?

Vous ne pouvez pas devenir infecté avec legionellose en buvant eau contaminée qui va entrer votre estomac dans la manière normale; la bactérie doit être aspirée pour qu'ils ont accès à vos poumons. Le facteur de risque le plus courant est d'être un fumeur parce qu'il domme les cils sur les cellules qui couvrent la gorge, ce qui le font plus facile pour *Legionella* de contourner ce mécanisme de défense. Pour diminuer les chances de devenir infecté avec *Legionella*, vous devrez arrêter de fumer.

Une approche à la prévention de la maladie des Légionnaires est de trouver la source de *Legionella* dans l'environnement et de s'en débarrasser. Réduire le risque veut dire de briser la chaîne de transmission entre les sources environnementales de *Legionella* et les hôtes humains potentiels. Inspections réguliers des systèmes d'eau chaud devraient être fait. Étant vigilant pour les infections de *Legionella*, particulièrement parmi les patients d'hôpital qui sont considérés à risque élevé est aussi une stratégie importante pour réduire les maladies parce qu'il permet des mesures correctives immédiates, diagnostique rapide et traitement de cas confirmés.

Comment est-ce que je peux empêcher la diffusion aux autres personnes?

Legionella est transmis directement de l'environnement aux humains. Il n'y a aucune preuve que cela s'est étendu de l'homme à l'homme ou de l'animal à l'homme.

Quel est le traitement pour la legionellose?

La première détection et le premier traitement sont essentiels pour un résultat réussi pour la maladie des Légionnaires. Ceci est important parce que 5-30% des cas sont fatales. La fièvre Pontiac ne requiert pas de traitement spécifique.

Legionella est un pathogène intracellulaire et ce fait est important quand vous décidez quels médicaments d'utiliser. Plusieurs antibiotiques qui sont d'habitude efficaces contre pneumonie ne sont pas efficaces contre *Legionella* car qu'ils (les antibiotiques) ne rentrent pas la voie respiratoire ou les macrophages alvéolaires. Les antibiotiques spécialement conçu pour la pneumonie *Legionella* doivent être utilisés. Traitement consiste d'administration intraveineuse d'antibiotiques qui continue jusqu'à la disparition de la fièvre. À ce point, les traitements intraveineux peuvent être remplacés par thérapie orale.

Érythromycine a d'habitude été considéré l'antibiotique du choix pour le traitement de la maladie des Légionnaires, mais les antibiotiques plus nouveaux qui sont plus puissants et toxiques maintenant le remplace. Nouveaux antibiotiques appelés macrolides (par exemple, azithromycine) ont montré plus du succès en l'élimination du *Legionella*, et aussi causent moins d'effets secondaires. Quinolones (ciprofloxacine, lévofloxacine, moxifloxacine, gémifloxacine, trovafloxacine) ont aussi montré plus d'activité contre l'espèce *Legionella*, avec un encore plus haut taux du succès que les macrolides. Ces antibiotiques (quinolones) ont été recommandés pour les patients de greffe d'organe avec la maladie des Légionnaires parce que, contrairement aux macrolides, ils n'interfèrent pas avec les médicaments d'immunosuppression. Autres agents qui ont aussi été montré d'être efficace incluent tétracycline, doxycycline, minocycline, et triméthoprimsulfaméthoxazole.

Combien prévalent est Legionella dans eau de la surface/eau de puits?

Legionella est un habitant naturel d'eau, incluant les sources naturelles et ceux font par l'homme, et peut être trouvé à l'interface air-eau dans eau de la surface (rivières, lacs et cours d'eau). Recherche a trouvé que la présence du biofilms et autres organismes dans eau est important pour la survivance et multiplication de *Legionella*. Parce que bactérie en biofilms est assez résistant aux procédures standards de désinfection d'eau, *Legionella* est capable d'entrer et de vivre en approvisionnements en eau potable. L'approvisionnement en eau va aussi aider *Legionella* de multiplier et propager.

Eau de la surface est aussi à risque d'être infecté avec *Legionella* et sources d'eau chaude ont aussi été montré d'être une source naturelle de la bactérie.

Est-ce que mon eau est sûre? Comment est-ce que je peux savoir?

Tester l'eau pour la legionella est la seule façon de déterminer si la bactérie est présente dans votre approvisionnement en eau. Il est fortement recommandé que les employés formés devraient effectuer toutes les procédures de mise à l'épreuve pour éviter la possibilité de faux positifs, ou les résultats qui sont inconsistants et peu fiables. Les laboratoires qui sont qualifiés pour tester eau pour la bactérie devraient examiner les échantillons d'eau.

Quelles sont quelques façons dans lesquels je peux traiter mon eau pour assurer que l'eau est sûre?

La base de prévenir la croissance de *Legionella* est d'améliorer la conception et le maintien des tours de refroidissement et les systèmes de plomberie, limitant ainsi la propagation de la bactérie. Jusqu'au temps où les conceptions plus nouvelles et améliorées sont utilisées, il y en a une variété de manières dans lesquelles on peut traiter les approvisionnements en eau pour diminuer la propagation de la bactérie.

Il y en a plusieurs méthodes de contrôle qui sont disponibles pour la désinfection des systèmes de distribution d'eau. Ces méthodes incluent la désinfection thermique (beaucoup de chaleur et les rinces), hyperchloration, ionisation cuivre-argent, stérilisation par lumière ultraviolet, ozonation, et systèmes de chauffage à la vapeur instantanée. Chaque méthode a des qualités positives et négatives et a été prouvée efficace à degrés divers. Quelques traitements ne sont pas complètement efficaces en l'élimination complète de tous les bactéries tandis que d'autres ne fournissent pas de protection permanente contre sa recroissance. Une combinaison de différentes méthodes est probablement la manière la plus efficace de protéger les approvisionnements en eau. Une description de chaque méthode de traitement d'eau, basé sur information dans le document de l'Agence de protection de l'environnement « Legionella : Drinking Water Health Advisory » qui peut être trouvé à : <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/humanhealth/microbial/legionellaha.pdf> est donnée dans le tableau dessous.

Il y en a deux catégories définies de désinfection, focaux et systémique. Désinfection focaux est dirigé à une portion spécifique du système et inclura : stérilisation par lumière ultraviolet, systèmes de chauffage à la vapeur instantanée, et ozonation. Méthodes systémiques, comme la désinfection thermique, hyperchloration et ionisation cuivre-argent, désinfectent le système entier.

TRAITEMENT	CE QU'IL EST ET CE QU'IL FAIT	AVANTAGES	DÉSAVANTAGES
Désinfection thermique	Une pratique commune pour systèmes de distribution d'eau en hôpitaux, hôtels et autres bâtiments institutionnels. La température de l'eau chaude est élevée à plus que 70°C (158°F), et sites distaux comme robinets et pommes de douche sont rincés pour trente minutes.	Dans le cas des épidémies, il peut être implémenté rapidement parce qu'aucun équipement spécial est requis. Il est aussi relativement peu coûteux.	Le potentiel d'être brûler et le fait que beaucoup d'employés sont requis pour surveiller les sites distaux, la température d'eau dans les réservoirs et les temps de vidange. Aussi, recroissance aura lieu dans quelques mois parce que désinfection utilisant cette méthode est seulement temporaire.
Hyperchloration (choc et constant)	Les deux requis l'installation d'un chlorateur. Hyperchloration choc implique l'addition de chlore à un système d'eau, élevant les niveaux de chlore à travers le système pendant un ou deux heures. Hyperchloration constant consiste de l'addition des sels chlorés à eau.	Laisse un résiduel dans l'eau après traitement.	Il est relativement cher et traîne à la corrosion des tuyaux du système après 5 ou 6 ans d'opération et éventuellement les parties peuvent être détruit. Une panne mécanique du chlorateur, si pas détecté, peut résulter dans la recroissance de <i>Legionella</i> dans le système. Il peut aussi causer les problèmes de santé humaine.

Stérilisation par lumière ultraviolet	Il tue <i>Legionella</i> par perturber la synthèse d'ADN cellulaire.	Le système peut être installé facilement et positionné pour désinfecter l'eau entrante ou peut être placé à une région spécifique dans le système de tuyauterie qui service un zone désignée. Il n'y a aucun sous-produit chimique qui est produit, et goût et odeur ne sont pas affectés.	Le système requis entretien continu pour prévenir des dépôts de couvrir les lampes ultraviolet. Le système ne fournisse pas de protection résiduelle, alors les régions distales doivent être désinfectées.
Ozonation	Ozone est créer par ozonateurs et peut être utilisé pour tuer <i>L. pneumophila</i> par l'inactivant instantanément.	Tue la bactérie sans ajouter de produits chimiques à l'eau alors goût et couleur restent inchangés.	Ozone a une courte demi-vie et décompose rapidement en oxygène, alors une deuxième forme de désinfection peut être requis dans le système de distribution pour la protection résiduelle. Il est plus cher que hyperchloration et un grand montant d'espace est requis pour l'équipement.
Chauffage par la vapeur instantanée	Le traitement consiste de chauffage rapide de l'eau à températures plus hauts que 88°C (190°F) et puis de mélanger l'eau chaude avec eau froide pour atteindre une température d'eau désignée.	Les systèmes sont économiques parce que employés spécialisés ne sont pas requis pour les opérer; le personnel du bâtiment régulier peuvent performer la maintenance.	La maintenance est, toutefois, plus complexe que la maintenance d'un réservoir d'eau chaude conventionnel. Le système peut seulement être utilisé pour contrôler <i>Legionella</i> dans le système d'approvisionnement d'eau chaude... la portion d'eau froide du système de distribution n'est pas désinfectée. Aussi, aucun <i>Legionella</i> qui peut être dans le système en aval du réchauffeur ne va être affecté.
Ionisation cuivre-argent	Déforme la perméabilité de la cellule <i>Legionella</i> , dénature les protéines, et traîne à lyse et à la morte des cellules.	Un système commercial peut être installé facilement pour performer l'ionisation. Il coûte moins cher que hyperchloration et fournit protection résiduel à travers le système d'eau.	La performance du système va souffrir sauf si les dépôts sont enlevés régulièrement des électrodes et le pH du système est gardé sous 8. Aussi, concentrations très hautes de cuivre-argent va changer l'eau à un couleur noirâtre.

La Fondation de l'Eau Potable Sûre a des programmes éducationnels qui peuvent enrichir les informations trouvés dans cette fiche d'information. Le programme Opération Goutte d'Eau étudie les polluants chimiques et est offert en cours de science. Le programme Opération d'Écoulement d'Eau étudie comment l'eau est utilisé, d'où elle vient et combien elle coûte est offert en cours de science sociale, math, biologie, chimie et science. Le programme Opération de l'Esprit d'Eau présente la situation des premières nations et de l'eau en plus de toutes les questions environnantes et il est offert en classes d'étude amérindiennes et de sciences sociales. Le programme Opération de l'Eau Saine étudie toutes les questions entourant la santé par rapport à l'eau potable au Canada et dans le monde entier. Le programme se consacre entièrement à la santé et est offert en cours de science et science sociale qui collaborent ensemble pour le programme. Finalement, le programme Opération Pollution d'Eau étudie comment l'eau devient polluer et comment on la dépollue et est conçu pour les cours de science et science social qui collaborent ensemble pour le programme. Pour avoir accès à plus d'information sur l'un ou l'autre de nos programmes éducationnels ou pour des fiches d'informations supplémentaires visitez le site web de la Fondation de l'Eau Potable Sûre au www.safewater.org.