



Les légionelles sont des bactéries fréquemment retrouvées dans l'environnement. Elles se développent dans les milieux hydriques ou humides. Ainsi elles sont présentes naturellement dans les cours d'eau, les lacs, et parfois dans les sols. Elles vont également proliférer dans certains milieux hydriques artificiels (réseaux d'eau chaude sanitaire, réseaux de refroidissement de certains procédés industriels ou de systèmes de climatisations...), pouvant être à l'origine d'épidémies ou de cas isolés de légionellose.

Les légionelles en milieu de travail

Les légionelles sont des bactéries très répandues dans la nature en milieu humide. Cette famille de bacilles Gram négatif comporte plusieurs dizaines d'espèces différentes, mais c'est *Legionella pneumophila* qui est le plus souvent impliquée en pathologie humaine. Les légionelloses sont, dans environ 90% des cas, dues au sérotype 1 de cette espèce (Lp1).

Les légionelles prolifèrent dans l'eau stagnante, lorsque la température de l'eau est comprise entre 25 °C et 43 °C. Elles sont détruites au-delà de 50 °C. Elles tolèrent une large gamme de pH. Elles sont sensibles à de nombreux désinfectants (chlore...) et peuvent également être inactivées par des procédés physiques (choc thermique...).

Dans les réseaux d'eau, la contamination biologique provient d'organismes tels que des bactéries mais aussi des algues, des moi-

sissures, des protozoaires (amibes)... Ces micro-organismes peuvent coloniser les surfaces et former un biofilm qui favorise la prolifération de *Legionella*. La croissance des légionelles est également favorisée par la présence de dépôts de tartre, de certains résidus métalliques, de matériaux tels que le caoutchouc, le chlorure de polyvinyle, le polyéthylène ou le silicone et en présence de concentrations élevées de calcium et de magnésium.

Leur mise en évidence dans l'eau est effectuée selon la norme NF T 90-431 par une technique de culture sur milieu spécial (BCYE). Le résultat est exprimé en Unités Formant Colonie par litre (UFC/l). La limite de détection est 250 ou 500 UFC/l selon le type d'eau analysé. Actuellement, il n'existe pas de méthode de référence permettant d'évaluer leur concentration dans l'air.

Une méthode de détection et de quantification utilisant l'amplification génique par PCR (polymerase chain reaction) fait l'objet d'une norme expérimentale XP T 90-471.

RISQUES POUR L'HOMME

Les légionelles peuvent être à l'origine de maladies chez l'homme par inhalation d'un aérosol de fines gouttelettes d'eau contaminée (taille inférieure à 5 µm). La contamination par ingestion d'eau ou par contact cutané-muqueux n'a pas été démontrée et il n'y a pas de transmission inter-humaine. Il n'existe pas de vaccin protégeant contre cette maladie.

Manifestations de l'infection

La légionellose, ou maladie des légionnaires, a été individualisée cliniquement pour la

première fois en 1976, à l'occasion d'une épidémie survenue dans un hôtel de Philadelphie lors d'un congrès d'anciens combattants de l'American Legion, d'où son nom.

On distingue deux formes cliniques liées à une infection par les légionelles :

- **La fièvre de Pontiac**, affection pseudo-grippale caractérisée par une forte fièvre, des frissons, des douleurs musculaires, des maux de tête, des vertiges, parfois de la diarrhée et de légers troubles de la conscience. Il n'y a pas de pneumonie, mais il peut y avoir de la toux. Cette forme passe souvent inaperçue du fait de la similitude avec d'autres maladies banales. L'incubation est courte (en moyenne quelques heures). La fièvre de Pontiac guérit en quelques jours, même sans traitement.

- **La légionellose**, qui se présente sous la forme d'une infection pulmonaire grave. Après une incubation silencieuse de 2 à 10 jours, la maladie peut comporter malaise, fièvre élevée, frissons, douleurs musculaires, diarrhée, maux de tête, douleurs thoraciques, toux le plus souvent sèche (mais parfois toux purulente ou avec crachats sanglants), essoufflement, insuffisance rénale, confusion mentale, agitation, voire délire. La triade « pneumonie-diarrhée-confusion mentale » doit faire rechercher une légionellose. La gravité de la maladie peut conduire au décès.

Diagnostic de la maladie

Le diagnostic de légionellose peut être confirmé au laboratoire grâce à différentes méthodes : recherche de légionelles par culture de sécrétions bronchiques, détection d'anticorps dans le sang [la sérologie ne reste positive que quelques mois (en moyenne 1 an)], détection d'antigènes solubles spécifiques du type *Legionella pneumophila* dans les urines par bandelette urinaire (les antigènes urinaires ne restent positifs qu'en moyenne 2 mois chez les patients ayant développé une pneumopathie). La détection par amplification génomique (PCR) peut permettre de préciser la souche dans le cadre d'une enquête de santé publique.

Traitement

Un traitement antibiotique adapté, prescrit suffisamment tôt, est habituellement rapidement actif. Dès qu'il existe des signes de gravité, ce traitement sera administré par voie veineuse. Dans les formes sévères, chez l'immunodéprimé ou chez un sujet traité avec retard, on peut recourir à l'association de deux antibiotiques.

Facteurs de risque

Les personnes fragilisées tels que les sujets âgés, les alcoolo-tabagiques, les immunodé-

ficients (du fait d'une pathologie ou d'un traitement), les insuffisants respiratoires chroniques... sont plus susceptibles de contracter la maladie des légionnaires. Cependant une légionellose peut survenir chez des personnes n'ayant pas de facteur de risque particulier.

Quelles sont les installations en cause ?

À partir du milieu naturel, la bactérie colonise des milieux hydriques artificiels lorsque les conditions de son développement sont réunies. Différents types d'installations produisant des aérosols d'eau peuvent être concernés tels que :

- **Les réseaux d'eau chaude sanitaire** : des aérosols de fines gouttelettes peuvent en effet être générés par les pommes de douche. D'autres dispositifs peuvent être mis en cause, tels que les bains bouillonnants, certains équipements thermaux, les appareils individuels d'humidification, les équipements de thérapie respiratoire, les fontaines réfrigérantes, les fontaines décoratives...

- **Les systèmes de refroidissement par voie humide** (où l'eau est mise en contact direct avec l'air dans une tour aéroréfrigérante) utilisés en climatisation ou en froid industriel, qui génèrent des aérosols de micro-gouttelettes émis dans l'environnement. Les procédés industriels en cause sont notamment ceux qui s'accompagnent de production de chaleur provenant du traitement de corps chauds (sidérurgie, plasturgie...), de condensations (centrales électriques, sucreries, distilleries...), de réactions chimiques (chimie, verreries...).

Données épidémiologiques

En France, la légionellose est une maladie à déclaration obligatoire depuis 1987. Cependant, le nombre de cas déclarés est resté très faible (autour de 50 par an) jusqu'au renforcement du dispositif de surveillance épidémiologique en 1997. C'est ainsi qu'en 2005, le nombre de cas de légionelloses déclarés s'élève à 1527. Une éventuelle exposition sur le lieu de travail est parfois signalée (sur la fiche de déclaration, case cochée 46 fois en 2005, 27 fois en 2004, sans plus de précision).

L'origine de la contamination n'est connue que dans un faible pourcentage de cas, principalement lors des investigations d'épidémies. Les légionelles étant présentes dans tout milieu hydrique, il est très difficile de faire la preuve de l'origine de la contamination. Pour cela, il faut isoler la souche chez le malade et la comparer, grâce à des méthodes d'analyse de biologie moléculaire, aux diverses souches environnementales prélevées.

Évaluation du risque

Pour qu'il puisse y avoir une contamination humaine, il faut qu'il y ait inhalation d'un aérosol de fines gouttelettes formé à partir d'un milieu colonisé par des souches pathogènes de *Legionella* à un niveau suffisant de concentration. La taille des gouttelettes de cet aérosol doit être microscopique (< 5 µm) pour que les légionelles arrivent au niveau des alvéoles pulmonaires. Il faut également tenir compte de la durée d'exposition à cet aérosol.

Cependant, il reste difficile d'évaluer le risque de contracter une légionellose pour des personnes exposées. En effet, il demeure de nombreuses inconnues en ce qui concerne d'une part la relation entre la concentration en légionelles dans un réservoir hydrique et leur concentration dans un aérosol formé à partir de ce milieu, et d'autre part la relation entre l'exposition à cet aérosol contaminé et le déclenchement d'une légionellose. La dose minimale infectieuse est inconnue.

Des facteurs individuels, permanents ou passagers, peuvent induire une plus grande sensibilité au risque d'infection.

Risque professionnel

Bien qu'il n'y ait à ce jour que peu de données sur d'éventuelles contaminations professionnelles par *Legionella*, certaines populations de travailleurs pourraient être exposées tels que les personnels amenés à intervenir à proximité immédiate ou à l'intérieur d'une tour aéroréfrigérante, certains personnels des établissements thermaux...

D'autres travailleurs pourraient être exposés du fait de procédés industriels émettant des aérosols d'eau susceptible d'être contaminée.

De manière générale, doit être considérée comme installation à risque toute installation qui comporte un réservoir ou un circuit d'eau, quelle que soit son origine, et émettant des aérosols par pulvérisation, bouillonnement, impaction à forte pression sur une surface ou fuite.

QUELLES MESURES DE PRÉVENTION METTRE EN PLACE ?

Le cas des tours aéroréfrigérantes

Les tours aéroréfrigérantes de « type humide » évacuent la chaleur au moyen d'une pulvérisation de l'eau à refroidir dans un flux d'air circulant à contre-courant. L'air réchauffé chargé de vapeur d'eau s'échappe dans l'environnement. Il contient également des micro-gouttelettes d'eau entraînées par la circulation forcée de l'air.

La prévention du risque lié à *Legionella* dans ces tours repose sur une bonne conception,

une gestion adaptée des équipements (circuit d'eau, tour aéroréfrigérante, système de traitement d'eau) et un programme de maintenance et d'entretien approprié aux conditions d'exploitation.

Les principaux paramètres à prendre en compte lors de la conception de la tour et de l'ensemble du réseau sont :

- implantation de la tour afin de ne pas propager l'air expulsé vers des milieux confinés, très fréquentés ou vers des prises d'air ou des fenêtres ;
- qualité de l'air aspiré car les poussières en suspension dans l'air passent dans l'eau où elles favorisent le développement des micro-organismes ;
- réduction de l'émission des gouttelettes vers l'extérieur au moyen de pare-gouttelettes ;
- accessibilité des équipements pour les interventions de maintenance et d'entretien ;
- suppression des bras morts qui sont les parties du réseau dans lesquelles l'eau circule peu ou très mal ; l'eau y stagne, favorisant le développement des micro-organismes ;
- choix de matériaux peu sensibles à la corrosion, à l'entartrage, à la formation de biofilm et faciles à nettoyer.

Par la suite, les équipements devront faire l'objet d'un suivi régulier. On veillera notamment à :

- maintenir des conditions de fonctionnement conformes à celles prévues lors de la conception ;
- effectuer un contrôle régulier de l'état des équipements et un entretien, un nettoyage et une désinfection adaptés aux conditions de fonctionnement de l'installation ;
- effectuer un suivi régulier du traitement de l'eau.

Les personnels intervenant sur les tours aéroréfrigérantes pour des opérations de maintenance, d'entretien ou de nettoyage risquent d'être exposés à des aérosols susceptibles de contenir des légionelles.

Pour limiter cette exposition, la priorité doit être donnée aux mesures d'organisation du travail par rapport aux mesures de protection individuelle. Pour cela :

- toute intervention doit se faire sur une tour à l'arrêt sauf impératif justifié par la nécessité de maintenir le fonctionnement de la tour ou par la nature de l'intervention ;
- un temps de latence suffisant entre l'arrêt du fonctionnement de la tour et l'intervention doit permettre aux gouttelettes d'eau de se déposer ;
- les techniques d'intervention générant des aérosols, en particulier le nettoyage au moyen de jets d'eau à haute pression, doivent être évitées dans la mesure du possible.

Les procédures d'intervention doivent être rédigées et mises à disposition des intervenants et l'ensemble des interventions doit être consigné dans un carnet de suivi.

La contamination des personnes se faisant par inhalation, en complément des mesures de protection collective ou lorsque l'exposition ne peut être évitée par d'autres moyens, le port d'équipements de protection respiratoire, adaptés au travail et à sa durée, est conseillé. Par précaution, il est alors recommandé de les choisir munis de filtres P3 contre les aérosols solides et liquides qui assurent un niveau élevé de filtration du milieu ambiant. Pour les opérations exposant en plus à un risque chimique, par exemple des vapeurs de chlore, des filtres combinés adaptés seront utilisés. Le demi-masque FFP3 dit « masque jetable » n'assure pas une protection de longue durée en ambiance saturée en humidité. Il sera donc réservé aux interventions de courte durée. Un masque à ventilation assistée peut être recommandé lorsque les risques évalués sont élevés (par exemple activité des intervenants ayant lieu en milieu confiné ou générant une grande quantité d'aérosols, exposition au risque prolongée). Ce type d'appareil améliore le confort et la protection des intervenants pour des opérations de nettoyage prolongées.

Quels que soient les moyens mis en œuvre, il sera important de former et d'informer les intervenants pour qu'ils adhèrent aux procédures et pratiques mises en place. Les personnels devront être informés qu'en cas de maladie qui pourrait être liée à *Legionella* (maladie respiratoire et/ou fièvre), ils doivent consulter immédiatement un médecin et lui indiquer que leur métier les expose au risque de contamination par les légionelles. Le médecin du travail sera informé afin qu'une surveillance médicale puisse être proposée aux salariés ayant subi une exposition analogue à celle du malade.

En conclusion, bien qu'il n'y ait à ce jour que peu de données sur des contaminations en milieu professionnel par *Legionella*, certaines populations de travailleurs sont susceptibles d'être exposées du fait de procédés industriels émettant des aérosols d'eau susceptible d'être contaminée.

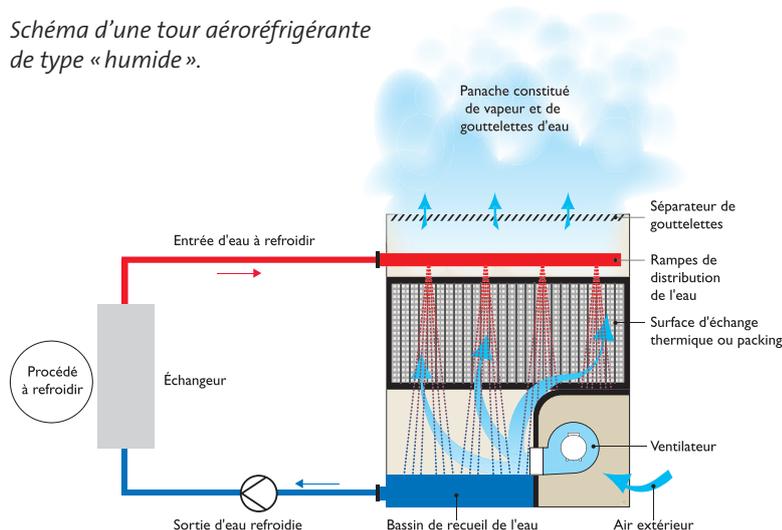
Dans tous les cas, la prévention du risque lié à *Legionella* repose sur une bonne conception suivie d'une gestion et d'une maintenance appropriées des équipements.

Pour limiter l'exposition, la priorité doit être donnée aux mesures d'organisation du travail. Les personnels concernés doivent être informés des circonstances susceptibles de les exposer et de l'importance de consulter rapidement un médecin en cas de signes évocateurs de la maladie.

À L'AVENIR

Des travaux scientifiques sont encore nécessaires pour améliorer les connaissances sur certains domaines comme l'écologie des légionelles et les facteurs de leur développement dans les milieux hydriques artificiels, ainsi que les méthodes de comptage de ces bactéries dans les aérosols.

Schéma d'une tour aéroréfrigérante de type « humide ».





EN CE QUI CONCERNE LE RISQUE PROFESSIONNEL

Les articles R. 231-60 à R. 231-65-3 s'appli-

quent. Ils fixent les règles particulières de prévention et de protection des travailleurs contre les risques résultant d'une exposition à des agents biologiques.

Selon l'article R. 231-61-1, les agents sont classés en quatre groupes en fonction de l'importance du risque d'infection qu'ils présentent.

L'arrêté du 18 juillet 1994 modifié par les arrêtés du 17 avril 1997 et du 30 juin 1998 fixe la liste des agents biologiques pathogènes. *Legionella* est classé dans le groupe 2 (agents biologiques dont la propagation dans la collectivité est peu probable et pour lesquels il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace).

EN CE QUI CONCERNE LA SANTÉ PUBLIQUE

De nombreux textes traitant de la prévention de la légionellose sont parus ces dernières années. Ils ont un impact en santé au travail puisque leur objectif est de limiter la prolifération des légionelles dans les installations à risque, installations où peuvent intervenir des travailleurs.

Les textes les plus importants à ce titre sont les suivants.

POUR LES TOURS AÉORÉFRIGÉRANTES

Décret n° 2004-1331 du 1^{er} décembre 2004.

Dans la nomenclature des installations classées, est créée la rubrique 2921 : installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air.

Arrêtés du 13 décembre 2004 (JO du 31 décembre 2004).

Ces arrêtés fixent les mesures techniques pour maîtriser la prolifération des légionelles (objectif : concentration inférieure à 1000 UFC/l). La mise en œuvre d'une démarche méthodique d'analyse des risques de prolifération des légionelles est imposée à l'exploitant. Les moyens nécessaires (entretien, traitement de l'eau, nettoyage, désinfection et surveillance de l'installation...) doivent être définis et faire l'objet de procédures consignées dans un carnet de suivi. Un contrôle périodique de l'installation par un organisme compétent agréé par le ministère chargé de l'Environnement est obligatoire.

POUR LES CIRCUITS D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978.

Fixe la température maximale aux points de puisage de l'eau selon la destination des locaux et la température minimale dans le système de distribution de l'eau et les équipements de stockage de l'eau chaude sanitaire.

Circulaire DGS/SD7A/DHOS/E4/DGAS/SD2/2005/493 du 28 octobre 2005 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées.

Circulaire DHOS/E4/DGS/SD7A/2005/417/ du 9 septembre 2005 relative au guide technique de l'eau dans les établissements de santé.

Circulaire DGS/SD5C/SD7A/DESUS/2005/ 323 du 11 juillet 2005 relative à la diffusion du guide d'investigation et d'aide à la gestion d'un ou plusieurs cas de légionellose.

Circulaire DGS/SD7A/DHOS/E4/2005/286 du 20 juin 2005 relative au référentiel d'inspection des mesures de prévention des risques liés aux légionelles dans les établissements de santé.

Note d'information DGS/SD7A n° 2005/315 du 3 mars 2005 relative aux évolutions en matière de méthodes d'analyse de légionelles dans les échantillons d'eau et l'interprétation de leurs résultats.

Circulaire DGS n° 2002/273 du 2 mai 2002 relative à la diffusion du rapport du Conseil supérieur d'hygiène publique de France relatif à la gestion du risque lié aux légionelles.

Circulaire DGS/SD7a/SD5C-DHOS/E4 n° 2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé.

LES TRAVAUX DES ORGANISMES IMPLIQUÉS

Les guides suivants sont disponibles sur le site Internet du ministère chargé de la Santé (www.sante.gouv.fr).

■ *Le risque lié aux légionelles – Guide d'investigation et d'aide à la gestion.* Guide élaboré par la Direction générale de la santé, diffusé par circulaire du 11 juillet 2005, 67 p.

■ *L'eau dans les établissements de santé.* Guide technique élaboré par la Direction générale de la santé et la Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins, diffusé par circulaire du 9 septembre 2005, 128 p.

■ *Gestion du risque lié aux légionelles.* Recommandations élaborées par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, diffusé par circulaire du 2 mai 2002, 62 p.

■ *Guide de bonnes pratiques « Legionella et tours aéroréfrigérantes ».* Guide interministériel (santé, environnement, industrie, travail) abordant la conception et l'exploitation des tours aéroréfrigérantes et proposant un modèle de carnet sanitaire de ces installations, 54 p.

Le guide suivant est disponible sur le site Internet du ministère chargé de l'Environnement (www.ecologie.gouv.fr).

■ *Guide méthodologique pour la réalisation d'une analyse du risque de prolifération de légionelles dans les installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air.* 2005.

LES PUBLICATIONS DE L'INRS

■ *Légionelles : évaluer et gérer les risques dans les bâtiments (les rendez-vous du CSTB, Paris, 16 décembre 1999 et 16 mars 2000).* Documents pour le médecin du travail, 2^e trimestre 2000, n° 82, TD 103, pp. 133-140.

■ *Légionelles et milieu de travail.* Documents pour le médecin du travail n° 98, TC 98, 2^e trimestre 2004, pp. 173-198.

Auteurs : Isabelle Balty, Marie-Cécile Bayeux-Dunlas, avec Graziella Dornier
Mise en pages : Nicole Pellieux