

Légionelles et milieu de travail

La maladie des légionnaires a été individualisée en 1976 lors de l'épidémie de Philadelphie. La bactérie responsable, *Legionella pneumophila*, a été caractérisée en 1977. La contamination de l'homme se fait par voie aérienne par inhalation de micro-gouttelettes d'eau contaminée. Bien que peu de données sur des contaminations en milieu professionnel par des légionelles soient disponibles, certaines populations de travailleurs sont susceptibles d'être exposées. La prévention du risque lié aux légionelles repose sur une bonne conception des installations suivie d'une gestion et d'une maintenance appropriées. Régulièrement, l'INRS répond à des interrogations de médecins du travail et de personnes chargées de la sécurité dans les entreprises sur les installations à risque vis-à-vis des légionelles. Quelles sont ces installations ? Quelle surveillance mettre en place ? Quels sont les moyens de lutte contre les légionelles ? L'objet de ce dossier médico-technique est de faire le point sur les connaissances actuelles et de décrire les mesures de prévention adaptées.

Les légionelles

CARACTÉRISTIQUES DES LÉGIONELLES

Les bactéries du genre *Legionella* sont des bacilles Gram négatif, appartenant à la famille des *Legionellaceae*. Cette famille comporte à l'heure actuelle environ 50 espèces différentes et 65 sérogroupes antigéniquement distincts. *L. pneumophila* mesure de 0,2 à 0,9 µm de longueur.

La croissance de la bactérie dans l'eau est fortement dépendante de la température. En dessous de 25 °C, les légionelles survivent mais ne se multiplient pas et leur température optimale de croissance est comprise entre 25 et 37 °C. Elles sont capables de se multiplier jusqu'à 43 °C. En fonction des températures, les durées nécessaires pour diminuer d'un facteur 10 la concentration de légionelles sont respectivement de l'ordre de 20 minutes à 55 °C, 6 minutes à 57,5 °C, 2 minutes à 60 °C. Elles cultivent à pH 6,9, mais tolèrent une large gamme de pH.

L'un des caractères importants des légionelles est leur possibilité de se multiplier à l'intérieur de certaines cellules eucaryotes. Ainsi, dans l'environnement, *Legionella* a la possibilité de parasiter des protozoaires et surtout des amibes. Ceci lui permet non seulement de survivre mais aussi de se multiplier, même lorsque les conditions du milieu ambiant ne lui sont pas favorables [1 à 6]. Chez l'homme, elles se multiplient à l'intérieur de différentes cellules, notamment les macrophages alvéolaires.

Elles prolifèrent en présence de concentrations élevées de calcium et de magnésium, de résidus métal-

liques, de certains matériaux tels que le caoutchouc, le chlorure de polyvinyle, le polyéthylène, ou le silicone.

Une vingtaine d'espèces sont pathogènes chez l'homme. En France, comme dans la majorité des pays, *Legionella pneumophila* est impliquée dans plus de 90 % des légionelloses et le sérotype 1 de cette espèce (Lp1) est associé à plus de 80 % des cas.

CULTURE

L'isolement des légionelles nécessite des milieux de culture particuliers, d'où l'importance de spécifier sur la demande d'analyse qu'il s'agit de rechercher des légionelles. Il est également indispensable d'adresser cette recherche à un laboratoire qui a l'habitude de réaliser ce type d'analyse, qu'il s'agisse d'une recherche à partir d'échantillons biologiques, ou de prélèvements environnementaux. Les analyses d'eau sont effectuées selon la norme AFNOR NF T 90-431 par une technique de culture sur milieu spécifique (BCYE α). Le résultat est exprimé en unités formant colonies par litre (UFC/l). La limite de détection est actuellement de 250 ou 500 UFC/l selon le type d'eau analysé. La croissance de la bactérie sur ce milieu de culture est relativement lente, pouvant aller de 3 à 10 jours selon les espèces. Des techniques de typage moléculaire permettent de comparer les profils génomiques des souches. Ceci permet d'identifier des cas groupés de légionellose par la comparaison de différentes souches d'origine clinique ou d'identifier une source de contamination par la comparaison à des souches d'origine environnementale. La qualité des méthodes de typage dépend de leur pouvoir de discrimination [7 à 9].

I. BALTU * ET
M.C. BAYEUX-DUNGLAS**

* Département Risques chimiques et biologiques, INRS, Centre de Paris

** Département Etudes et assistance médicales, INRS, Centre de Paris



Documents pour le Médecin du Travail N° 98 2^e trimestre 2004

ÉCOLOGIE

Les légionelles sont des germes ubiquitaires de l'environnement hydrique. De nombreuses études ont mis en évidence que les légionelles sont présentes dans la quasi totalité des rivières et des lacs mais à faible concentration, le plus souvent indétectable par la méthode de culture. Ces bactéries sont parfois isolées de la terre humide ou de boues, mais ce fait semble résulter d'un contact avec de l'eau contaminée. Bien qu'elles aient, dans certaines conditions, été isolées occasionnellement dans l'eau de mer [10], la salinité est défavorable à leur survie.

À partir de leur réservoir naturel, les légionelles peuvent contaminer des sites artificiels dans lesquels elles se multiplient, si les conditions leur sont favorables.

Les sites artificiels dans lesquels les légionelles prolifèrent sont essentiellement les installations d'eau chaude sanitaire et les systèmes de refroidissement par voie humide associés à des tours aéroréfrigérantes.

D'autres systèmes ou installations ont pu être mis en cause tels que les bains bouillonnants, les fontaines décoratives... [11].

L'air sec ne semble pas pouvoir être un vecteur de *Legionella* [10].

Cette présence ubiquitaire de légionelles dans les eaux est une notion capitale dont il importe de se souvenir.

Selon une étude réalisée en France en 2001-2002, la répartition des souches isolées en clinique diffère fortement de celle retrouvée pour les souches environnementales, puisqu'en clinique Lp1 représente plus de 95 % des souches, alors que le pourcentage de cette espèce est inférieur à 30 % dans l'environnement. Le pourcentage des espèces autres que *Legionella pneumophila* est faible en clinique (1 %), alors que ces espèces sont significativement présentes dans l'environnement (25 %). Au-delà d'une pathogénicité accrue de Lp1, cette discordance pourrait être en partie liée à l'état des légionelles dans l'eau (légionelles intra-amibiennes...). Lp1 pourrait se rencontrer plus fréquemment sous forme intra-cellulaire, ou engluée dans le biofilm ⁽¹⁾. Cette espèce serait alors moins détectable au cours de la surveillance des réseaux d'eau et son taux dans l'environnement serait sous-estimé. Par ailleurs, Lp1 pourrait posséder des caractéristiques spécifiques rendant ces légionelles plus virulentes et donc plus fréquentes en clinique. Elles pourraient par exemple se multiplier plus facilement dans les macrophages humains d'où leur pathogénicité accrue [12].

LA CONTAMINATION DE L'HOMME

La contamination de l'homme se fait par voie aérienne par inhalation d'un aérosol de fines gouttelettes d'eau colonisée par des souches pathogènes de *Legio-*

nella (cf. encadré 1). La taille des gouttelettes de cet aérosol doit être microscopique (< 5 µm) pour que les légionelles arrivent au niveau des alvéoles pulmonaires.

De manière générale, une installation à risque de légionellose est donc une installation :

- qui comporte un réservoir ou un circuit d'eau à une température comprise généralement entre 25 °C et 43 °C, avec présence de nutriments et d'autres microorganismes ;
- avec un renouvellement lent de l'eau permettant aux légionelles de proliférer, la stagnation de l'eau favorisant aussi l'installation de biofilm ;
- qui émet des micro-gouttelettes d'eau de taille inférieure à 5 µm par pulvérisation, bouillonnement ou impaction à forte pression sur une surface.

Cependant, il reste difficile d'évaluer le risque de contracter une légionellose pour des personnes exposées. Même si la dose minimale infectieuse est inconnue, on peut penser que la concentration en légionelles dans cet aérosol, ainsi que la durée d'exposition à cet aérosol interviennent dans la genèse de la maladie [10]. Par ailleurs, 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.

Par ailleurs, l'étude des cas rapportés met en évidence des facteurs de risque individuels favorisant la survenue de la maladie.

La maladie

FACTEURS DE RISQUE EN POPULATION GÉNÉRALE

Les infections à *Legionella* sont extrêmement rares chez les enfants. Les quelques cas concernent des enfants traités en onco-hématologie [13].

L'âge et le sexe sont des facteurs associés à la survenue de la maladie. En 2003, en France, l'âge médian des cas était de 62 ans et le sexe ratio H/F de 2,6 [14].

Des facteurs individuels, permanents ou passagers, semblent pouvoir induire une plus grande sensibilité au risque d'infection. Au moins un facteur favorisant est retrouvé dans 70 % des cas de légionellose. Dans environ 20 % des cas il existe une immunodépression majeure le plus souvent liée à un traitement immunosuppresseur, ou à la maladie sous-jacente : greffe d'organe (rein, cœur) ou de moelle osseuse, leucémie, cancer (en particulier bronchique), chimiothérapie anticancé-

(1) Le biofilm est un dépôt adhérent à une surface associant micro-organismes, polymères naturels et sels minéraux.

reuse, corticothérapie. Chez les autres patients, les facteurs retrouvés sont : le diabète, les problèmes cardio-respiratoires, l'alcoolisme, le tabagisme. Le tabac était le seul facteur rapporté pour 27 % des cas en France en 2003 [14].

FORMES CLINIQUES DE LA MALADIE

Les légionelloses se présentent cliniquement sous des formes et une gravité très variées, avec des manifestations pulmonaires et extra pulmonaires [10,15].

Le tableau clinique de légionellose n'est pas spécifique, ce qui rend souvent très difficile le diagnostic différentiel avec les autres pneumonies bactériennes ou avec des pneumonies atypiques. Il peut aller de la pneumonie aiguë, forme la plus fréquente décrite 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, à la forme fébrile d'évolution bénigne dite fièvre de Pontiac, en passant par des formes extra-respiratoires.

La forme classique ou maladie des légionnaires [9, 10]

Le taux d'attaque ⁽²⁾ est faible, en moyenne de 1,5 %. Après une incubation silencieuse de 2 à 10 jours, les malades présentent généralement une fièvre, un malaise général, des myalgies, des céphalées parfois sévères, de l'anorexie et une toux sèche sans signe rhino-pharyngé. En quelques jours, la toux devient plus importante, avec douleurs thoraciques, dyspnée fréquente et parfois expectoration purulente ou sanglante. La fièvre persiste, peut devenir élevée (> 39 °C) et s'accompagner de bradycardie (pouls dissocié), en particulier chez les personnes âgées.

Aux signes respiratoires s'ajoutent des symptômes qui témoignent de l'atteinte générale de l'organisme : troubles gastro-intestinaux avec diarrhée aqueuse dans 20 à 40 % des cas, troubles neurologiques, confusion mentale, agitation, voire délire. La triade « pneumonie – diarrhée – confusion mentale » doit faire rechercher une légionellose.

L'examen physique montre l'existence de râles pulmonaires et de signes de condensation avec matité, uni- ou bilatéraux, et parfois un épanchement pleural.

Ces signes cliniques, bien qu'évocateurs de la maladie des légionnaires, ne sont pas spécifiques.

De même, les signes radiologiques, présents dans 90 % des cas, ne permettent pas de distinguer une pneumonie à *Legionella* d'une pneumonie à pneumo-

La chaîne épidémiologique.

ENCADRÉ 1



coques, si ce n'est leur aggravation rapide, en particulier sous traitement antibiotique inadapté, type bêta-lactamines ou tout autre antibiotique n'agissant pas sur les germes intracellulaires. L'infiltration initiale est suivie rapidement d'une zone de condensation, unique ou multiple, siégeant surtout dans les lobes inférieurs.

Par ailleurs des anomalies biologiques sont également observées. Certaines, peu spécifiques, témoignent du caractère systémique de la maladie : atteintes rénale et hépatique, polynucléose sanguine, signes d'insuffisance respiratoire. D'autres, telles que l'hyponatrémie, l'augmentation des transaminases et surtout l'hypophosphatémie, sans être spécifiques, seraient plus caractéristiques des légionelloses.

Deux complications sont fréquentes et associées à un diagnostic défavorable :

- une insuffisance respiratoire grave observée lorsque les lésions pulmonaires se sont étendues avec atteinte bilatérale ;
- une insuffisance rénale aiguë avec anurie, justifiant une épuration extra-rénale.

La maladie des légionnaires est responsable de 5 à 15 % des pneumonies communautaires nécessitant une hospitalisation.

La létalité de la maladie était de 14 % en France en 2003 [14].

(2) Taux d'attaque : nombre de personnes présentant la maladie rapporté au nombre de personnes exposées.

Forme bénigne : fièvre de Pontiac

Observée pour la première fois lors d'une épidémie d'affections pseudo-grippales à Pontiac en 1968 et diagnostiquée rétrospectivement par sérodiagnostic, la fièvre de Pontiac est une 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 (il peut cependant y avoir une 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, sans traitement.

Le taux d'attaque de cette forme est élevé, de l'ordre de 95 à 100 %.

Autres formes

Formes extra-pulmonaires

A côté de ces formes cliniques habituelles, d'autres formes cliniques de légionellose, de présentation et de gravité différentes, ont été décrites dont certaines pour lesquelles les signes extra-pulmonaires prédominent, voire constituent à eux seuls le tableau clinique. Ces formes sont rares, mais les manifestations cliniques sont le plus souvent dramatiques. Elles surviennent surtout chez les malades immunodéprimés. Il s'agit principalement de formes neurologiques, cardiaques, digestives, rénales et musculaires.

Formes inapparentes

L'existence de formes inapparentes est discutée.

DIAGNOSTIC DE LA MALADIE

Le diagnostic de légionellose peut être confirmé au laboratoire grâce à différentes méthodes ; des tests spécialisés sont nécessaires pour faire le diagnostic d'infection à légionelles, et ils doivent être spécifiés dans la prescription du clinicien.

Il est important de distinguer la performance d'un test dans un laboratoire de recherche avec ce qui peut être réalisé dans un laboratoire de ville [16].

L'utilisation des tests diagnostiques est influencée par l'épidémiologie locale. *Legionella pneumophila* séro-groupe 1 (Lp1) est l'agent en cause de façon prédominante dans beaucoup de régions du monde, et l'infection par ce type de légionelle est plus facile à diagnostiquer que l'infection par d'autres sérogroupes.

Cependant, cela ne doit pas faire oublier la recherche éventuelle d'autres sérogroupes si les tests de Lp1 sont négatifs.

Le diagnostic direct

Culture de prélèvements sur milieu spécifique BCYE

La culture des légionelles, bien que difficile, est la méthode de choix. En effet, l'isolement du pathogène reste le diagnostic de certitude. Les légionelles peuvent être isolées de nombreux types d'échantillons biologiques : expectorations, aspiration bronchique, lavage broncho-alvéolaire, liquide pleural, biopsies pulmonaires... La spécificité est de 100 % et la sensibilité de 50 à 80 % (50 % sur expectorations). Le succès de la culture dépend de la nature et de la qualité des prélèvements [8]. Le délai de réponse est de plusieurs jours (3 à 5 jours) [10].

Examen direct des prélèvements en immunofluorescence directe (IFD)

L'examen direct au microscope à fluorescence de sécrétions respiratoires ou d'échantillons de tissus permet un diagnostic rapide (résultats dans la journée, en 2 à 4 h) mais doit être réalisé par du personnel expérimenté. Il faut « techniquer » rapidement l'expectoration car la survie de la légionelle est faible dans l'expectoration, ou sinon conserver l'échantillon à 4 °C. Un nombre faible de polynucléaires neutrophiles dans l'échantillon ne doit pas être un critère pour ne pas réaliser l'analyse. L'IFD peut se pratiquer à l'aide d'anticorps monoclonaux communs à tous les sérogroupes de *L. pneumophila*. Cette technique est globalement peu sensible (seuls 25 à 70 % des prélèvements positifs en culture ont une IFD positive, avec un seuil de détection de 10⁴ UFC/ml [8]) et peu spécifique (réactions croisées décrites avec *Bordetella pertussis*, *Stenotrophomonas*, *Pseudomonas* spp. ou *Bacteroides fragilis*). Elle est donc de moins en moins utilisée depuis l'arrivée des tests de recherche des antigènes urinaires. Moins de 1 % des diagnostics de légionellose en France sont réalisés par cette méthode.

Recherche d'antigènes solubles dans les urines

Leur détection se fait par méthode immunoenzymatique (ELISA) ou le plus souvent par immunochromatographie sur membrane utilisant en général des anticorps polyclonaux de *Legionella pneumophila* séro-groupe 1. C'est une méthode facile et rapide permettant un diagnostic précoce. Il peut être positif dès les premiers jours après l'apparition des symptômes et

persiste jusqu'à plus de 60 jours (voire plus de 300 jours pour certains auteurs [9]), même après une antibiothérapie adaptée. Ceci permet un diagnostic précoce dès le début des signes ou au contraire tardif. La sensibilité de ce test appliquée à la recherche de *L. pneumophila* séro-groupe 1 varie de 60 à 80 % [10]. Cette sensibilité est améliorée si une concentration des urines est réalisée avant l'analyse. Sa spécificité approche 100 %. Des réactions antigéniques croisées ont permis aussi de diagnostiquer d'autres sérogroupes de *Legionella pneumophila* ou d'autres espèces. Il existe des réactifs commercialisés permettant d'effectuer ce test. L'intérêt pour cette méthode rapide (4 heures en ELISA, 15 minutes par immunochromatographie sur membrane), peu coûteuse et spécifique, n'a cessé de croître ces dernières années.

Détection par amplification génique (PCR)

Différents systèmes d'amorces ont été proposés. La réponse peut être donnée dans la journée. Ces méthodes sont encore en cours d'évaluation dans l'objectif d'une application au diagnostic de routine (environnement et échantillons cliniques). La détection par amplification génique (PCR) peut permettre de préciser s'il s'agit d'une *L. pneumophila* ou d'une *Legionella non pneumophila*.

Le diagnostic sérologique

Une séquence de sérum est indispensable pour saisir la montée d'anticorps parfois très tardive. L'immunofluorescence indirecte reste la méthode de référence mais des techniques ELISA sont disponibles dans le commerce.

Une variation de deux dilutions entre sérum précoce et sérum tardif, avec un taux minimal à 128 pour le sérum tardif, traduit une légionellose en présence d'une pneumonie. Lorsque l'on ne dispose que d'un seul sérum, un titre égal ou supérieur à 256 permet d'établir un diagnostic présomptif en présence également d'une pneumonie.

Bien que des réactions croisées aient été décrites avec différentes bactéries (*Campylobacter*, leptospires, rickettsies, mycoplasmes, *Chlamydiae*, *Pseudomonas*, mycobactéries), la spécificité reste bonne. La séroconversion a une sensibilité de 75 % et une spécificité de 95 % [8]

Les anticorps apparaissent le plus souvent une semaine après le début de l'affection, le pic étant atteint trois à quatre semaines plus tard. En général lors d'une séroconversion le titre d'anticorps est multiplié par 4 en 3 à 4 semaines mais parfois cela peut prendre plus de 10 semaines. Il existe de grandes variations selon les malades. Le contrôle de

la sérologie réalisé trop précocement dans la phase de convalescence entraîne de nombreux faux négatifs, ce qui compte probablement dans les 20 à 30 % des patients présentant une légionellose mais décrits comme ne développant pas de réponse anticorps. En général il convient de demander un contrôle des anticorps 3 à 5 semaines après le premier prélèvement.

Les IgM ne sont pas forcément le témoin d'une infection aiguë car elles peuvent persister pendant de longues périodes.

La sérologie ne reste positive que quelques mois (en moyenne 1 an).

Utilisation pratique des tests diagnostics

En France, où *Legionella pneumophila* séro-groupe 1 est l'étiologie prédominante, la méthode diagnostique la plus simple est la recherche d'antigène urinaire. Le développement d'un test urinaire permettant la détection d'autres sérogroupes serait une grande avancée.

Dans les régions touchées préférentiellement par des *Legionella pneumophila* d'autres sérogroupes, l'antigène urinaire est utile mais ne doit pas être utilisé comme seul outil : un examen par PCR combiné avec l'antigène urinaire serait la meilleure stratégie initiale ; si la PCR n'est pas réalisable, on peut faire une recherche d'antigène urinaire associé à une culture des sécrétions respiratoires basses. La sérologie n'a pas d'impact sur la prise en charge initiale, mais peut être utile si le diagnostic n'a pas été fait en phase aiguë.

Devant toute recherche d'antigène urinaire positive et en présence d'une pneumonie, la légionellose étant confirmée, la mise en culture d'un prélèvement d'origine pulmonaire est indispensable, car seule la comparaison de la souche clinique aux souches environnementales par typage moléculaire permettra de confirmer la source de la contamination [13]. Le *tableau 1* présente une comparaison synthétique des méthodes de diagnostic biologique des légionelloses.

En conclusion, la confirmation biologique repose à ce jour sur :

- soit la recherche de l'antigène dans les urines (limitée à l'espèce *Legionella pneumophila* de type 1, qui représente en France, en 2001-2002, 95 % des souches isolées en clinique [12]). Celle-ci doit être associée systématiquement à une tentative de culture dans un prélèvement d'origine respiratoire (expectoration, lavage alvéolaire, aspiration trachéale ou bronchique) ;
- soit la recherche d'anticorps sur deux sérums successifs [13].

TABLEAU I

Évaluation des méthodes de diagnostic biologique des légionelloses.

	Sensibilité %	Spécificité %	Valeur prédictive positive %	Valeur prédictive négative %	Délai moyen d'obtention du résultat
Culture	60	100			3 à 5 jours
IFD	25-70	65			< 4 heures
Antigènes urinaires*	60-80	99	86	95	< 1 heure
Augmentation du titre des anticorps	75	95-99			3 à 10 semaines
Titre unique élevé précoce	10	94	15	91	
Titre unique élevé tardif	65	94	54	96	
PCR	50-100 selon l'origine de l'échantillon clinique étudié	> 90			< 4 heures

* Technique développée vis-à-vis de *L. pneumophila* sérotype 1 uniquement

Le traitement

Un traitement antibiotique adapté, prescrit suffisamment tôt, est habituellement rapidement actif. Les macrolides représentent le traitement de référence des légionelloses confirmées [17]. L'azithromycine est le macrolide ayant la plus grande activité sur les légionelles. Les nouvelles fluoroquinolones (lévofloxacine ou moxifloxacine) ont une activité intracellulaire supérieure aux macrolides. La rifampicine peut également être utilisée, en association à un macrolide ou à une fluoroquinolone, dans certaines situations. Les bêta-lactamines, qui représentent le traitement de première intention des infections pulmonaires communautaires, ne doivent pas être proposées lorsqu'une légionellose est suspectée car elles sont inefficaces sur cette bactérie.

Les principes du traitement antibiotique peuvent être consultés sur le site de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS)⁽³⁾. Le choix thérapeutique dépend de la sévérité de la maladie et du terrain. Les voies d'administration, injectable ou orale, peuvent être utilisées. Le choix dépend de la gravité de la pathologie. L'existence de troubles digestifs même mineurs invite à recourir à la voie injectable.

Les doses peuvent varier en fonction de la gravité de la légionellose et de la pathologie sous-jacente. La durée du traitement est classiquement de 14 à 21 jours chez l'immunocompétent. Elle peut être allongée à 30 jours chez l'immunodéprimé ou dans les formes sévères.

Il n'y a pas d'indication à un traitement prophylactique. Pour l'AFSSAPS, celui-ci ne pourrait se concevoir que chez les seuls patients à très haut risque, en cas d'épidémie, après avis du Comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) et avis du Comité des antibiotiques. Cela pourrait concerner des cas particuliers lors d'épidémies survenant en milieu hospitalier.

L'épidémiologie

DISPOSITIF DE SURVEILLANCE ET ÉPIDÉMIOLOGIE GÉNÉRALE

Depuis 1987, la surveillance de la légionellose en France est essentiellement basée sur le système de déclaration obligatoire (DO) (*encadré 2 et annexe*). Le renforcement de la surveillance en 1997 a permis d'améliorer l'exhaustivité de la DO (de 10 % en 1995 à 33 % en 1998). Après une augmentation annuelle de près de 29 % observée entre 1997 et 2002, le nombre de cas déclarés en 2003 (1044) est stable par rapport à 2002 (1021) [14]. L'Institut de veille sanitaire travaille en étroite collaboration avec le Centre national de référence (CNR) des *Legionella* à Lyon qui effectue des diagnostics de première intention et de confirmation ainsi que le typage des souches d'origine humaine et environnementale.

Au niveau européen, la France participe au réseau EWGLI (European Working Group for *Legionella* Infections)⁽⁴⁾. Ce réseau, qui regroupe 36 pays, signale aux autorités sanitaires du pays concerné tout cas de légionellose survenu chez une personne ayant voyagé pendant les 10 jours précédant le début de la maladie en précisant les lieux incriminés. L'objectif principal est d'identifier les cas groupés pouvant être rattachés à une source commune d'exposition lors d'un voyage afin de prendre les mesures appropriées.

Le réseau EWGLI effectue une analyse des données européennes de légionellose. L'incidence moyenne en Europe en 2003 était de 1,0 cas pour 100 000 habitants. Les incidences nationales sont très variables d'un pays à l'autre et dépendent du système de surveillance et du niveau d'exposition des populations.

Au niveau national, la DO permet de connaître la fré-

(3) AFSSAPS : <http://agmed.sante.gouv.fr/pdf/10/legion.pdf>

(4) EWGLI : www.ewgli.org

Déclaration obligatoire

La déclaration obligatoire (DO) doit être adressée dès que possible à la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (DDASS) qui traite l'information et la répercute à l'Institut de veille sanitaire (InVS), et celui-ci au réseau européen de surveillance EWGLI (European Working Group for *Legionella* Infections).

Les critères de déclaration sont les suivants :

- Pneumopathie associée à au moins l'un de ces critères biologiques :
- **cas confirmé** : isolement de *Legionella* dans un prélèvement clinique ;
et/ou augmentation du titre d'anticorps (x 4) avec un deuxième titre minimum de 128 ;
et/ou présence d'antigène soluble urinaire ;
et/ou immunofluorescence directe positive ;
 - **cas possible** : titre unique d'anticorps élevé (≥ 256). La technique PCR n'est pas reconnue actuellement au niveau européen et national comme méthode diagnostique principale ;
 - **cas nosocomial certain** : cas hospitalisé durant la totalité de la période d'incubation (10 jours) ;
 - **cas nosocomial probable** : cas hospitalisé durant une partie de la période d'incubation.

Le modèle de DO figure en annexe.

quence, les tendances et les principales caractéristiques épidémiologiques de cette maladie et d'identifier des cas groupés. Au niveau local, la DO permet à la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (DDASS) de réaliser une enquête afin d'identifier les expositions à risque, de rechercher d'autres cas liés à ces expositions et de prendre les mesures environnementales appropriées. En 2003, 1 044 fiches de DO correspondant aux critères de déclaration ont été enregistrées à l'Institut de veille sanitaire. L'incidence en France métropolitaine était de 1,8 cas pour 100 000 habitants (1,7 en 2002). 86 % des cas ont été déclarés dans les quatre semaines suivant la date d'apparition des premiers symptômes.

L'âge médian des cas était de 62 ans, les extrêmes étant 5 ans (cas probable chez un enfant) et 98 ans. Le sexe ratio H/F était de 2,6. Pour 44 % des cas, la date des premiers signes se situait pendant la période estivale. Un ou plusieurs facteurs favorisants ont été retrouvés chez 71 % des cas.

Des facteurs d'exposition sont rapportés pour 50 % des cas. L'origine de la contamination n'est déterminée 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 au moins isoler la souche chez le malade (moins de 20 % des cas) et la comparer, avec des méthodes d'analyse biomoléculaire, aux diverses souches environnementales prélevées [14].

Une éventuelle exposition sur le lieu de travail était signalée pour 35 cas (soit 3 % des cas déclarés) sans autre précision. En effet, sur le formulaire de DO (annexe 1), il existe dans la rubrique « Exposition à risque » un item concernant le lieu de travail où il convient de préciser le lieu, la profession et le secteur d'activité. Cependant, cette rubrique est souvent mal remplie et donc difficile à interpréter ; s'agissant de cas sporadiques, une enquête approfondie n'est pas conduite de façon systématique.

En 2002, une enquête sur les cas sporadiques de légionellose déclarées a été mise en place, ayant pour objectif d'identifier les facteurs de risque associés à la survenue des légionelloses sporadiques afin de cibler les actions de prévention ; 600 questionnaires doivent être recueillis afin de pouvoir effectuer une analyse statistique par rapport à une population témoin. La rubrique profession y est plus détaillée. Les premiers résultats sont attendus pour fin 2004.

ENQUÊTES DE SÉROPRÉVALENCE EN MILIEU PROFESSIONNEL

Les études de prévalence d'anticorps dans la population générale montrent qu'en l'absence d'épidémie, les taux d'anticorps à 32 ne dépassent pas 2,5 % pour *Legionella pneumophila* séro-groupe 1 et 1,5 % pour les

autres sérogroupes. Ces valeurs peuvent être plus élevées pour les autres espèces, mais les titres restent inférieurs à 256 [8].

Les enquêtes de séroprévalence doivent être interprétées avec prudence. En effet, la valeur prédictive positive de la sérologie est très faible si il n'y a pas de signes cliniques associés ou de séroconversion.

Par ailleurs, il peut exister de grandes variabilités de résultats entre les laboratoires, et il existe peu de publications permettant de pouvoir se référer à une population témoin.

Enfin, la disparition des anticorps est variable (de 2 à 3 mois jusqu'à 18 mois). Une enquête de séroprévalence chez une population « ciblée » est donc souvent difficile d'interprétation. Une population importante est nécessaire pour que les résultats soient statistiquement significatifs.

Malgré ces réserves, il a paru intéressant de relater ici les enquêtes de séroprévalence réalisées en milieu professionnel, même si la plupart datent de plus de 10 ans.

Dans les suites immédiates de la découverte de la légionellose, des équipes se sont d'abord intéressées dans les années 1980 au risque de transmission inter-humaine, et notamment à la transmission aux personnels de soins à partir de patients malades ou lors d'épidémies nosocomiales. Ainsi, si certains ont à l'époque

conclu que la séroprévalence pour les légionelles était accrue chez les personnels de soins qui se seraient occupés de patients atteints de légionellose, sans toutefois retrouver une corrélation entre l'importance du contact et la prévalence de titres élevés d'anticorps [18], d'autres n'ont pas mis en évidence cette relation [19]. Certains ont retrouvé une séroprévalence accrue chez les personnels des hôpitaux, qu'il s'agisse de populations ayant eu ou non des contacts avec des patients atteints, et sans qu'il existe toujours une différence significative avec la population générale [20 à 22].

Les études épidémiologiques ultérieures ont permis de conclure qu'il n'existait pas de transmission interhumaine.

Certains se sont interrogés sur la possibilité d'exposition des personnels dentaires à des aérosols d'eau qui pourrait être contaminée notamment lors de l'utilisation « *d'instruments rotatifs sous irrigation d'eau* ». Une étude menée en 1987 en Autriche retrouvait un lien significatif entre la présence d'anticorps chez le personnel dentaire et une ancienneté au poste de travail d'au moins 1,5 ans. La prévalence de la sérologie légionelles était augmentée chez les personnels dentaires (107 dentistes, assistantes dentaires et techniciens) comparée à un groupe témoin (106 personnels non médicaux) [23]. Cependant, la même année, une autre enquête sérologique menée en Angleterre chez les personnels dentaires comparés à un groupe témoin de jeunes médecins n'a pas trouvé de différence significative entre les deux groupes [24]. En 1995, une étude américaine s'est intéressée à la recherche de légionelles dans l'eau alimentant les instruments rotatifs de 28 cabinets dentaires. Des légionelles sont plus souvent détectées dans cette eau que dans l'eau potable, et à de plus fortes concentrations. Les auteurs concluent, même si *Legionella pneumophila* n'est pas l'espèce prépondérante isolée dans les échantillons, qu'il existe un risque pour les personnels dentaires et leurs patients immunodéprimés [25]. Par ailleurs, les auteurs de cette étude relatent le cas (non publié) d'un dentiste décédé d'une légionellose et pour lequel des échantillons prélevés dans l'eau alimentant les instruments rotatifs de son cabinet montraient des concentrations élevées de légionelles de groupe compatible avec les recherches faites sur du tissu pulmonaire prélevé à l'autopsie [25].

Les populations de travailleurs au contact direct de tours aéroréfrigérantes ont également fait l'objet d'études.

Ainsi, une enquête réalisée en 1980 a comparé les sérologies pour *Legionella pneumophila* de sérogroupe 1 chez 21 ouvriers de maintenance de tours aéroréfrigérantes et d'évapo-condenseurs à celles d'un groupe témoin de 27 salariés de la même entreprise (secrétaires, techniciens de laboratoire, chimistes, administratifs...) non exposés. La prévalence des titres d'anticorps ≥ 128 n'est pas significativement différente entre les deux

groupes, mais un nombre plus important d'employés du groupe exposé présente des titres d'anticorps ≥ 256 (16 % versus 8,7 %) sans que ce résultat soit significatif [26].

Plusieurs enquêtes ont également été réalisées chez des employés de centrales électriques. La première en 1982 s'intéressait à 206 employés d'une centrale électrique de Géorgie aux États-Unis (ouverte en 1976). Des échantillons d'eau d'une tour aéroréfrigérante (TAR) de l'entreprise avait montré la présence de *L. pneumophila*, sans cas de légionellose avéré. Cette enquête comportait un questionnaire (âge, race, sexe, tabac, antécédent de pneumonie, durée dans l'emploi actuel) et graduait le niveau d'exposition aux aérosols de la TAR. L'exposition a ainsi été classée en trois catégories : faible (19 %) pour les personnels travaillant principalement à l'intérieur des locaux, moyenne (42 %) pour les personnels dont les tâches impliquent des activités fréquentes à l'extérieur avec une exposition potentielle au panache de la TAR (agents de sécurité, pompiers, ingénieurs, techniciens de laboratoires, électriciens), et forte (38 %) pour les personnels dont l'activité nécessite de travailler directement sur ou autour de la TAR (mécaniciens, conducteurs de chaudières, agents de maintenance, ouvriers). Pour le sérotype 6 de *Legionella pneumophila*, isolé dans l'eau de la TAR, aucun des travailleurs ayant une exposition faible n'était positif alors que 4,6 % du groupe avec une exposition moyenne et 7,6 % du groupe avec une exposition forte avaient des titres d'anticorps $\geq 1/128$. Cette différence était significative [27].

Une autre enquête a été réalisée, en 1986, chez 1851 employés de centrales électriques. Même si les personnels des condenseurs des turbines à vapeur avaient plus souvent des anticorps positifs, le résultat n'est pas significatif. En revanche, les employés à ce type de poste de même que ceux intervenant sur des TAR relatent dans leurs antécédents significativement plus de symptômes compatibles avec une infection par les légionelles. Les auteurs émettent l'hypothèse d'un biais possible car les salariés concernés sont mieux informés du risque et donc plus vigilants sur la survenue d'éventuels symptômes [28].

En 1997, une étude a été réalisée en Pologne chez 246 personnes travaillant sur deux plate-formes pétrolières. La bactérie a été retrouvée dans les systèmes de climatisation et de distribution d'eau des plates-formes de forage. La population de travailleurs a été divisée en 4 groupes selon le degré d'exposition aux légionelles. Un interrogatoire et 54 sérologies ont été réalisés (avec en plus 16 sérologies chez des sujets témoins). Des symptômes des voies respiratoires supérieures sont fréquents dans la population exposée, et des anticorps sont retrouvés chez 25 % des travailleurs, sans différence significative entre les 4 groupes d'exposition. L'auteur conclut que les travailleurs des plate-formes pétrolières constituent une population exposée au risque de contamination par *Legionella pneumophila* [29].

Par ailleurs, une équipe américaine de l'Ohio s'était interrogée en 1982, de façon plus générale, sur l'influence d'avoir une activité professionnelle « d'extérieur » (318 travailleurs manœuvres, agents du BTP ou opérateurs de machines excavatrices) ou « d'intérieur » (270 « cols blancs ») de différentes industries chimiques et du caoutchouc) sur les sérologies *Legionella pneumophila* de sérogroupes 1 et 2 : il n'y avait pas de différence significative entre les deux populations étudiées [30].

Les activités donnant lieu à des fouilles ont également été mises en cause. Suite à un cas de légionellose à *Legionella pneumophila* séro groupe 1 chez un fossoyeur, les auteurs, ayant émis l'hypothèse qu'il avait pu être contaminé lors d'excavations réalisées avec un engin mécanisé, ont réalisé une enquête de séroprévalence chez 45 fossoyeurs de la même région. 11 % d'entre eux avaient un titre d'anticorps à *Legionella pneumophila* séro groupe 1 à 1/128, pourcentage comparable à celui retrouvé en population générale (12-15 %). Les cultures du sol en question ont mis en évidence dans un des deux sites où travaillait le patient des légionelles, mais d'espèce *micdadei* [31]. Par ailleurs, après la découverte fortuite d'une sérologie à légionelles positive chez un salarié d'une mine de potasse d'Alsace, une enquête sérologique a été réalisée chez 83 mineurs et a montré un risque relatif significativement augmenté chez les sujets considérés comme exposés c'est-à-dire travaillant dans les chantiers du fond [32]. Une étude réalisée chez des mineurs en Afrique du Sud conclut au même résultat [33].

Enfin, plusieurs cas de légionellose à *Legionella longbeachae* sont survenus aux États-Unis et en Australie et ont été rapportés à la manipulation de terreau dans lequel cette même souche de légionelles a été retrouvée. Des auteurs ont cependant relaté, lors d'une étude réalisée en 1996, l'absence de différence significative entre le taux de séroprévalence des anticorps anti-légionelles chez 97 ouvriers de pépinières et celui de la population générale en Australie [34].

Une enquête sérologique rétrospective a été réalisée en 1983 sur 15 sérums issus de 78 personnes ayant présenté une pneumonie épidémique d'origine non déterminée en 1957 ; des anticorps positifs pour *Legionella* ont été retrouvés dans 80 % des cas. Il existait une relation significative entre le fait d'être malade et de travailler dans une usine d'emballage de viande, sans plus de précisions, notamment sur les conditions de travail [35].

En 1999, aux Pays-Bas, lors d'une importante épidémie survenue chez les visiteurs d'une exposition florale, un dosage des anticorps a été réalisé chez 742 exposants sans qu'aucun n'ait présenté la maladie. La séroprévalence chez les exposants était supérieure à celle de la population générale et les taux d'anticorps étaient d'autant plus élevés que l'exposant se trouvait proche du bain à remous en cause [36].

CAS DÉCRITS D'INFECTIONS À LÉGIONELLES EN RAPPORT AVEC DES ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

À ce jour, seul un petit nombre de cas d'infections par des légionelles survenues à l'occasion d'une activité professionnelle a été rapporté (cf. tableau 2). Pour certains, le lien entre la maladie et le réservoir environnemental est bien documenté par l'identification de la souche. Pour d'autres cas, on sait seulement que le même séro groupe de légionelles a été retrouvé chez le malade et dans l'environnement. Généralement ces infections sont dues à *L. pneumophila* séro groupe 1.

Ainsi, une légionellose et une fièvre de Pontiac sont rapportées chez deux ouvriers de maintenance ayant nettoyé le corps d'échange d'une tour aéroréfrigérante [37]. Six travailleurs ont été victimes d'une légionellose après exposition aux aérosols émis par 4 tours aéroréfrigérantes de faible puissance sur un chantier de centrale électrique [38]. Deux cas de légionellose ont été décrits chez des mécaniciens ayant travaillé à la réparation de la pompe à eau du circuit de refroidissement du moteur d'un cargo [39]. Quatre ouvriers travaillant dans une fonderie de moteurs ont été victimes de légionellose après exposition probable à des aérosols émis par le circuit de refroidissement [40]. Dans le secteur de la plasturgie, sont rapportés un cas de légionellose chez un directeur technique d'usine qui était passé près du système de refroidissement d'une tête d'extrusion [41] et deux cas chez des ouvrières chargées de surveiller et de nettoyer des presses à injection [42]. Un ouvrier qui nettoyait des outils de forage avec un jet d'eau à haute pression sur une plate-forme pétrolière a développé une légionellose ; cette eau provenait d'un réservoir alimenté par un bateau-citerne [43].

Deux cas de légionellose à *L. longbeachae* ont été décrits chez des personnes ayant manipulé du terreau dans lequel on a retrouvé cette espèce de légionelle [44]. Même en l'absence d'information sur l'activité professionnelle de ces patients et si cette espèce de légionelles n'est pas présente en France [12], ces cas méritent d'être signalés car certaines activités professionnelles peuvent être concernées par la manipulation de terreau.

Des cas de fièvre de Pontiac sont également décrits. 5 cas dus à *L. pneumophila* séro groupe 1 sont rapportés chez des ouvriers de maintenance exposés, en milieu fermé, aux aérosols émis par un décanteur dans une station d'épuration et, en milieu ouvert, aux aérosols émis lors de l'utilisation d'un jet d'eau à haute pression pour nettoyer des pièces de décanteur [45]. Une épidémie de fièvre de Pontiac due à *L. feeleii* (317 cas) s'est produite chez les ouvriers d'une usine de production de pièces de moteurs, exposés à des aérosols contaminés provenant du fluide de refroidissement d'une chaîne de production lors de son redémarrage après 8 jours d'arrêt [46].

À la suite d'une inondation et de la mise en route d'une pompe qui fonctionnera plusieurs jours, deux personnes travaillant dans un bar et

TABLEAU II

Revue bibliographique des infections à légionelles contractées lors d'une activité professionnelle.

Référence bibliographique	Nombre de cas / nombre de décès	Sexe, âge et facteurs de risques	Diagnostic	Lieu d'exercice de l'activité	Circonstances d'exposition	Lien entre l'environnement et la maladie
---------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------	-------------------------------	----------------------------	--

CAS OÙ L'ORIGINE DE LA CONTAMINATION EST DOCUMENTÉE

Mécaniciens ayant réparé une pompe à eau (2001)

[39]	2 légionelloses / 2 décès	Homme 33 ans, 20 cigarettes par jour	Antigène urinaire positif à Lp1 Sérologie et culture négatives	Cargo Espagne	Réparation de la pompe à eau du circuit de refroidissement du moteur	Lp1 de la même souche (sous-groupe <i>Pontiac</i>) retrouvée dans l'eau du circuit de refroidissement Pas de Lp dans l'eau de l'hôtel où ont séjourné ces mécaniciens Pas de légionellose chez les autres travailleurs sur le cargo
		Homme, 53 ans, tabagique et alcoolique modéré	Culture d'échantillon pulmonaire positive à Lp1 Sérologie négative			

Personnes ayant manipulé du terreau (2000)

[44]	1 légionellose	Femme, 46 ans	Culture positive à <i>L. longbeachae</i>	Washington États-Unis	Utilisation de terreau et de compost lors de la mise en pot de plantes	<i>L. longbeachae</i> retrouvée dans le terreau Autres espèces de légionelles retrouvées dans le compost
	1 légionellose	Femme, 77 ans	Culture positive à <i>L. longbeachae</i>	Oregon États-Unis	Utilisation de terreau pour la mise en pot de plantes	<i>L. longbeachae</i> retrouvée dans le terreau

Directeur technique et retraité d'une usine de moulage plastique (1999)

[41]	1 légionellose	Homme, 46 ans, 20 cigarettes par jour, bonne condition physique	Sérologie positive à Lp1	Usine de moulage plastique Royaume-Uni	Passage auprès du système de refroidissement d'une tête d'extrusion. Le réservoir d'eau, non couvert, de ce système était situé à l'extérieur des bâtiments	Lp1 de même souche retrouvée dans l'eau du circuit (2,6.10 ⁵ UFC/l) Pas de Lp au domicile
	1 légionellose chez un retraité fréquentant l'usine.					

Ouvriers de maintenance d'une station d'épuration (1999)

[45]	5 fièvres de Pontiac	?	Sérologie positive à Lp1	Station d'épuration d'une industrie alimentaire Danemark	Réparation d'un décanteur (concentration des boues) arrêté, dans un bâtiment abritant un autre décanteur en marche émettant des aérosols. Nettoyage au jet d'eau haute pression de pièces du décanteur à l'extérieur. Durée des travaux : 10 jours	Lp1 retrouvée dans les boues du décanteur (1,5.10 ⁷ UFC/g)
------	----------------------	---	--------------------------	---	--	---

Personnes exposées aux aérosols émis par une pompe (1998)

[47]	3 légionelloses	2 femmes	Sérologie positive à Lp1	Bar Missouri États-Unis	Lors d'une inondation, aérosol produit par une fuite sur la pompe du puisard situé sous le bar. L'aérosol aurait été entraîné à travers le plancher par la ventilation.	Lp1 de même souche retrouvée dans l'eau du puisard
		1 homme	Antigène urinaire positif à Lp1			

Référence bibliographique	Nombre de cas / nombre de décès	Sexe, âge et facteurs de risques	Diagnostic	Lieu d'exercice de l'activité	Circonstances d'exposition	Lien entre l'environnement et la maladie
---------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------	-------------------------------	----------------------------	--

CAS OÙ L'ORIGINE DE LA CONTAMINATION EST DOCUMENTÉE

Ouvriers sur presse à injection (1988)

[42]	2 légionelloses	Femme, 50 ans, emphysème, 3 à 4 paquets de cigarettes par jour	Culture positive à Lp1	Usine de moulage de plastique Royaume-Uni	Fuite au niveau du système de refroidissement (fissure sur un moule)	Lp de différents sérogroupes, y compris Lp1, isolées sur plusieurs points de prélèvements (3.10 ³ UFC/l dans le circuit de refroidissement)
		Femme, 39 ans, 2 à 3 paquets de cigarettes par jour	Sérologie positive à Lp1 Pas de culture			

Ouvrier d'une plateforme de forage (1987)

[43]	1 légionellose	Homme, 27 ans, 20 cigarettes par jour	Sérologie positive à Lp1	Plate-forme de forage pétrolier Malte	Nettoyage au jet d'eau des outils de forage L'eau provenait d'un réservoir alimenté par un bateau-citerne	Lp1 retrouvée dans l'eau du réservoir Pas de Lp dans l'eau potable obtenue par désalinisation de l'eau de mer
------	----------------	---------------------------------------	--------------------------	---------------------------------------	--	--

Ouvriers d'une centrale électrique (1986)

[38]	6 légionelloses / 1 décès	6 hommes, fumeurs, âgés de 28 à 51 ans	Sérologie positive à Lp1 pour 5 cas (1 sérum non disponible)	Centrale nucléaire en construction Royaume-Uni	Travaux ou visites sur des chantiers situés à 30 m de 4 tours aéroréfrigérantes de faible puissance, dont l'eau n'était pas traitée, servant à refroidir une unité de compression	Lp1 trouvée dans l'eau des 4 tours aéroréfrigérantes
------	---------------------------	--	--	--	---	--

Ouvriers d'une industrie automobile (1984)

[46]	317 fièvres de Pontiac	?	Sérologie positive à <i>L. feeleii</i> pour 29 cas	Industrie automobile Ontario (Canada)	Redémarrage d'une chaîne de production munie d'un système de refroidissement par arrosage avec un fluide aqueux, après 8 jours d'arrêt	<i>L. feeleii</i> retrouvée dans le fluide aqueux
------	------------------------	---	--	---------------------------------------	--	---

Ouvriers de maintenance de TAR (1982)

[37]	1 légionellose	Homme, 53 ans, fumeur 2 paquets de cigarettes par jour	Sérologie positive à Lp1	Tour aéroréfrigérante Vermont (États-Unis)	Nettoyage du corps d'échange pendant 2 jours Entrée dans la tour aéroréfrigérante avant l'arrêt de la ventilation	Lp1 isolée dans la tour aéroréfrigérante
	1 fièvre de Pontiac	Homme, 48 ans, fumeur 1 paquet de cigarettes par jour	Sérologie positive à Lp1		Nettoyage du corps d'échange pendant 2 jours Entrée dans la tour aéroréfrigérante après l'arrêt de la ventilation	

CAS OÙ L'ORIGINE DE LA CONTAMINATION EST PRÉSUMÉE

Ouvriers de fonderie (2003)

[40]	4 légionelloses / 2 décès	?	Antigène urinaire positif pour les 4 victimes Culture positive à Lp1 pour 1 cas	Fonderie de moteurs d'automobile Ohio (États-Unis)	3 ouvriers ont travaillé dans la zone de nettoyage, 1 dans la zone de moulage Exposition à des aérosols du circuit de refroidissement ?	Légionelles isolées dans 18 prélèvements environnementaux sur 197 et Lp1 dans 3 d'entre eux Pas de Lp1 de même souche identifiée
------	---------------------------	---	--	--	--	---



TABLEAU II
(suite)

Référence bibliographique	Nombre de cas / nombre de décès	Sexe, âge et facteurs de risques	Diagnostic	Lieu d'exercice de l'activité	Circonstances d'exposition	Lien entre l'environnement et la maladie
---------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------	-------------------------------	----------------------------	--

CAS OÙ L'ORIGINE DE LA CONTAMINATION EST PRÉSUMÉE

Personne ayant manipulé du terreau (2000)

[44]	1 légionellose /1décès	Homme, 45 ans	Culture positive à <i>L longbeachae</i>	Californie États-Unis	?	Pas d'enquête environnementale
------	------------------------	---------------	---	-----------------------	---	--------------------------------

Chauffeurs de poids lourds sur longue distance (1998)

[48]	2 légionelloses	Homme, 50 ans	Culture positive à Lp1	Espagne	Ont dormi dans la cabine de leur camion et pris une douche sur la même aire de service poids lourds	Pas de prélèvement environnemental
		Homme, 29 ans	Sérologie			

Soudeur employé à la démolition d'un système de climatisation (1993)

[49]	1 légionellose	Homme, 35 ans, fumeur 40 paquets-année, alcoolique, antécédent d'épisode de broncho-pneumopathie	Sérologie positive à Lp1	Navire inutilisé Italie	Démolition d'un système de climatisation	?
------	----------------	--	--------------------------	-------------------------	--	---

Puisatiers (1992)

[50]	2 légionelloses	Hommes, 37 ans et 38 ans	Sérologie positive à Lp	Creusement d'un puits artésien Italie	Présence lors du jaillissement de l'eau	?
------	-----------------	--------------------------	-------------------------	---------------------------------------	---	---

Ouvrier de maintenance et de nettoyage des chaudières à vapeur (1988)

[42]	1 légionellose	Homme, 60 ans, fumeur : 1,5 paquets de cigarettes par jour	Culture positive à Lp1	Centrale électrique Royaume-Uni	?	Lp de différents sérogroupes, y compris Lp1, isolées sur plusieurs points (10 ³ UFC/l dans la fontaine à eau)
------	----------------	--	------------------------	---------------------------------	---	---

Plombiers (1985)

[51]	1 légionellose	Homme, 44 ans, diabétique traité par régime seul, hypertension modérée	Sérologie positive à Lp1 et antigène urinaire positif	Circuit eau de la ville de Jérusalem Israël	Une semaine avant la maladie, exposition à des jets d'eau sous pression lors de la réparation d'une conduite d'eau abîmée lors de travaux de terrassement	Pas d'enquête environnementale
	1 pneumonie ayant conduit au décès (non documentée)	Homme				

Fossoyeur (1984)

[31]	1 légionellose	Homme, 57 ans, fumeur (1 paquet de cigarettes par jour) consommant 1 pinte de whisky par semaine	Sérologie positive à Lp1	Cimetière États-Unis	Exposition mal documentée : creusement d'une fosse avec engin mécanisé et tassement de la terre à l'origine d'aérosols de poussières	<i>L. micdadei</i> retrouvée dans sol Pas de Lp au domicile Source d'infection inconnue
------	----------------	--	--------------------------	----------------------	--	---

une cliente régulière ont fait une légionellose [47].

En dehors des cas plus ou moins documentés décrits plus haut, on retrouve des publications relatives à des situations professionnelles où une contamination par des légionelles présentes dans le milieu de travail a été présumée sans pouvoir être documentée.

Ainsi, deux chauffeurs de poids lourds ont contracté une légionellose ; l'hypothèse est qu'ils ont été contaminés lors de la prise d'une douche sur une aire de service qu'ils avaient fréquentée au même moment [48].

Un cas concerne un soudeur affecté à la démolition d'un système de climatisation sur un navire [49].

Deux ouvriers creusant un puits artésien ont également été victimes de légionellose [50], de même que deux plombiers travaillant à la réparation d'une conduite d'eau [51] ; ils ont été exposés à un jet d'eau sous pression.

Un fossoyeur a fait une légionellose ; l'hypothèse envisagée par l'auteur est l'exposition à des poussières contaminées lors du creusement d'une fosse mais l'enquête menée n'a pas permis de la confirmer [31].

Le risque professionnel

Si le nombre de cas décrits reste faible, il ne faut pas en conclure hâtivement que le risque d'infections à légionelles dans les activités professionnelles est négligeable. Rappelons que pour établir l'origine de la contamination lors de la survenue d'un cas de légionellose, il faut au moins isoler la souche chez le malade (ce qui n'est réalisé que dans moins de 20 % des cas) et la comparer aux diverses souches environnementales prélevées. En général, des investigations environnementales ne sont réalisées que lors de cas groupés géographiquement. Il en résulte que l'origine des cas isolés est encore mal connue.

Certaines populations de travailleurs peuvent être exposées. Cette exposition peut être en rapport avec des réservoirs connus de légionelles (personnels amenés à intervenir sur des tours aéroréfrigérantes ou des réseaux d'eau, personnels des établissements thermaux...) ou bien avec des réservoirs encore mal identifiés (circuits de refroidissement dans certaines industries comme la plasturgie, la fonderie, réservoirs d'eau à usage industriel...).

INSTALLATIONS À RISQUE

Les réseaux d'eau

En région parisienne, une étude a montré que près de 70 % des équipements collectifs de distribution d'eau chaude contenaient des *Legionella*, à une concentration variant de 50 à 1 million d'UFC/l [11].

Dans les réseaux d'eau, les plus fortes concentrations

en légionelles sont retrouvées lorsqu'il existe des tuyauteries avec eau stagnante et/ou un circuit d'eau chaude en boucle avec température inférieure à 50 °C. La longueur et la complexité des circuits de distribution, présentant des bras morts dans lesquels l'eau stagne et subit un refroidissement, sont ainsi à l'origine des nombreux problèmes rencontrés dans les installations collectives de production et de distribution d'eau chaude.

Le fer, le zinc et le potassium, même à faible concentration, favoriseraient le développement des légionelles [52]. La colonisation des réseaux est moindre pour les tuyauteries en cuivre et plus importante pour les caoutchoucs synthétiques et le PVC [53 à 56]. Cependant, l'impact bénéfique de certains matériaux s'estompe avec le temps. Dans les réseaux d'eau, des micro-organismes peuvent coloniser les surfaces et former un biofilm qui favorise la prolifération des légionelles. Une fois le biofilm installé, il semble qu'il n'y ait pas de différence entre matériaux vis-à-vis des concentrations de légionelles mesurées. Ces biofilms représentent un réservoir important de légionelles. Des fragments de biofilm peuvent ensuite être détachés et entraînés par le flux d'eau. Par ailleurs le biofilm protège également les légionelles de l'action des biocides [57, 58]. Sa présence explique parfois l'échec, à moyen terme, des procédures de désinfection engagées.

Les réseaux d'eau chaude ne sont pas les seuls concernés par la prolifération de légionelles. En effet, les réseaux d'eau froide peuvent être colonisés par des légionelles si les canalisations sont anormalement réchauffées soit par contact avec le réseau d'eau chaude, soit en raison d'une température élevée des locaux, soit par arrivée d'eau chaude dans l'eau froide au niveau de mitigeurs d'eau. Il convient donc de veiller à ce que la température de l'eau froide n'augmente pas au-dessus de 20 °C et à ce que les canalisations d'eau froide et d'eau chaude soient calorifugées séparément. Si la température est supérieure à 25 °C, la recherche de légionelles est recommandée par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF).

Les tours aéroréfrigérantes

Les circuits de refroidissement utilisés en climatisation ou dans certaines industries sont des milieux favorables au développement des légionelles compte tenu de la température de l'eau et de la présence de tartre, de résidus métalliques ou organiques et d'un biofilm.

Dans le secteur tertiaire, après avoir contrôlé un panel de 70 installations entre 1995 et 1999, le Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris a mis en évidence que 75 % des équipements contrôlés présentaient des concentrations égales ou supérieures à 100 UFC/l [11].

Dans les tours aéroréfrigérantes associées à ces circuits de refroidissement, l'eau à refroidir est pulvérisée en fines gouttelettes dans un flux d'air circulant à

contre-courant qui intensifie le transfert de chaleur entre l'eau et l'air. L'air réchauffé, chargé de vapeur d'eau, est évacué vers l'environnement. Il entraîne des microgouttelettes d'eau qui peuvent contenir des légionelles (cf. figure 1). Ces gouttelettes peuvent être transportées sur des distances importantes allant jusqu'à plusieurs kilomètres. Leur inhalation peut être à l'origine d'infections chez l'homme.

Les autres « réservoirs » de légionelles

Des études de cas montrent qu'on retrouve des légionelles dans d'autres « réservoirs » que les circuits d'eau chaude sanitaire et les circuits associés aux tours aéroréfrigérantes. Des travailleurs peuvent intervenir sur ces réservoirs et être exposés à un risque si l'eau contaminée est pulvérisée, volontairement ou non, sous forme d'un aérosol inhalable.

Ainsi, les circuits de refroidissement à eau de moteur ou de procédé industriel en plasturgie ou en métallurgie [39 à 42, 46], les boues de station d'épuration [45], des réservoirs d'eau alimentant des jets d'eau à haute pression [43] ont été mis en cause dans des cas de légionelloses survenus chez des travailleurs.

Les fluides de coupes aqueux pourraient être contaminés par des légionelles [59] bien qu'aucun cas ne soit rapporté.

Le terreau ou le compost sont associés à la survenue d'infections à *L. longbeachae* en Australie, aux Etats-

Unis et au Japon [44]. Il semble que l'habitat naturel de cette espèce soit plutôt la terre que l'eau [60].

Une étude s'est intéressée au risque potentiel, pour les jardiniers travaillant dans des exploitations agricoles en plein air ou en serre, que représente l'eau d'aspersion utilisée sur les plantations : des légionelles sont retrouvées dans de nombreux échantillons, mais leur concentration n'est pas indiquée [61].

L'eau irriguant les instruments rotatifs des cabinets dentaires peut être contaminée par des légionelles à des concentrations élevées [25].

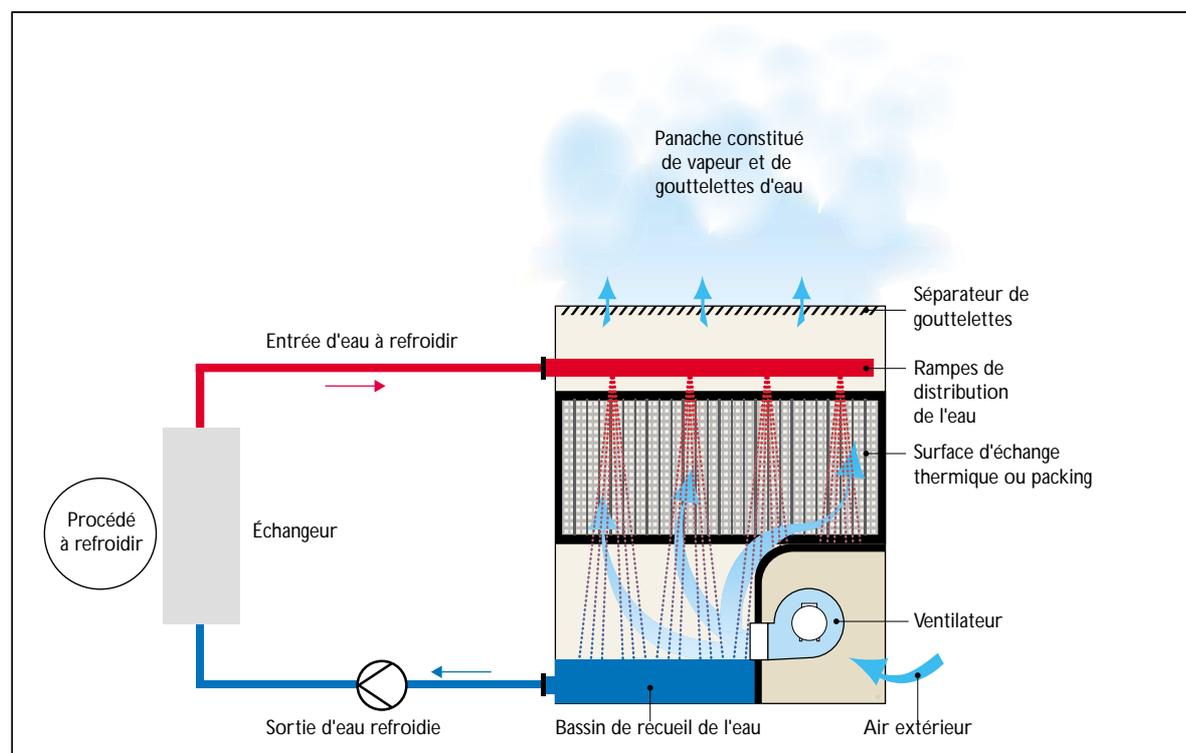
Les stations d'eaux thermales sont étroitement surveillées car elles ont été à l'origine de cas de légionelloses chez des patients. Ce risque peut également toucher les personnels manipulant des jets ou aidant à la prise de douches.

Les fontaines décoratives et les bains à remous ont été mis en cause dans des épidémies de légionelloses [36].

La réalisation d'excavations est également mise en cause dans des professions comme celles de mineur [32, 33], de puisatier [50] ou de fossoyeur [31].

Les systèmes de condensation de l'eau ou le bac de recueil de l'eau de condensation des batteries froides pourraient être des milieux favorables au développement des légionelles même si la température n'est pas optimale. Les humidificateurs d'air par pulvérisation d'eau sont des sources possibles de légionelles et une épidémie communautaire a été associée au fonctionnement d'un brumisateur à ultrasons d'une épicerie [62].

Fig. 1 : Schéma d'une tour aéroréfrigérante de type « humide ».



MESURES DE PRÉVENTION À METTRE EN ŒUVRE

Principes

Dans le domaine des risques biologiques, dans un contexte d'exposition potentielle, la démarche d'évaluation et de prévention des risques est facilitée par l'utilisation du concept de « chaîne épidémiologique » ou chaîne de transmission d'un agent biologique pathogène à l'homme. Cette chaîne est constituée de cinq maillons : le réservoir d'agents biologiques, les portes de sortie ou les modes d'accès, la transmission, les portes d'entrée et l'hôte potentiel (cf. encadré 1).

La prévention des risques consiste à casser un des maillons de cette chaîne. Les mesures de prévention devront porter en priorité sur l'origine des risques donc sur le réservoir. Elles auront aussi pour objectif de réduire les possibilités de transmission, en interposant des barrières entre le réservoir et l'hôte potentiel.

En appliquant cette démarche au risque de légionellose, les mesures de prévention consisteront à :

- lutter contre le développement des légionelles et surveiller l'état de contamination des installations (action au niveau du « réservoir ») ;
- éviter ou réduire l'émission d'aérosols (action sur les « portes de sortie » du réservoir) ;
- protéger les voies respiratoires des travailleurs pouvant être exposés à des aérosols (action sur les « portes d'entrée » de l'hôte potentiel).

Application aux installations d'eau chaude sanitaire

En milieu professionnel, des personnels peuvent être concernés par le risque d'exposition à des légionelles associé à des installations d'eau chaude sanitaire en tant qu'intervenants (plombiers, chauffagistes...) ou en tant qu'utilisateurs de douches par exemple.

Les mesures évoquées dans ce chapitre sont basées sur les recommandations du Conseil supérieur d'hygiène publique de France [11] pour les bâtiments comportant des installations collectives de production et de distribution d'eau chaude et comportant des dispositifs émettant des aérosols. Pour plus d'information sur la conception et la maintenance des réseaux intérieurs de distribution d'eau, le lecteur pourra aussi consulter l'annexe III de ce rapport ainsi que le document édité par la SEDIT [63].

D'une manière générale, pour limiter le développement des légionelles, il est nécessaire d'agir à trois niveaux :

- éviter la stagnation et assurer la bonne circulation de l'eau ;

- lutter contre l'entartrage et la corrosion par une conception et un entretien adaptés à la qualité de l'eau et aux caractéristiques de l'installation ;

- maîtriser la température de l'eau dans les installations, depuis la production et tout au long des circuits de distribution jusqu'aux points d'usage.

En ce qui concerne la maîtrise des températures, le rapport du CSHPF recommande :

- une température supérieure à 50 °C, en permanence et en tout point du réseau ;

- un mitigeage au plus près du point de puisage (au point de puisage, la température doit être inférieure à 50 °C pour éviter les risques de brûlure) ;

- pour le réservoir de stockage d'eau chaude, une température à la sortie supérieure à 55 °C et une élévation quotidienne de température au delà de 60 °C.

Pour le système de production d'eau chaude :

- préférer la production instantanée au stockage d'eau chaude ;

- préférer les installations décentralisées où les ballons de stockage sont à proximité des points d'usage ;

- utiliser des adoucisseurs pour lutter contre la formation de tartre ;

- choisir un système capable de délivrer en permanence une eau à une température suffisante en tout point du réseau de distribution, dont la capacité doit être adaptée aux besoins en eau chaude (éviter les ballons surdimensionnés) ;

- choisir des réservoirs et des ballons d'eau chaude pouvant être vidangés, en vue d'un nettoyage et d'une désinfection au moins annuels.

Pour le réseau de distribution d'eau chaude :

- prévoir un retour de boucle pour l'eau chaude ;
- limiter les bras morts, dans lesquels l'eau stagne et subit un refroidissement ;

- remplacer les canalisations en mauvais état, choisir des matériaux résistants à l'entartrage, à la corrosion et à la formation de biofilm ;

- calorifuger séparément réseau d'eau froide et réseau d'eau chaude ;

- mettre en place un suivi de la température ;
- effectuer le mitigeage de l'eau chaude avec l'eau froide au plus près du point de puisage de l'eau.

Pour les points d'usage de l'eau :

- supprimer les points d'usage non utilisés qui constituent des bras morts ;

- préférer les flexibles de douche aux pommeaux fixes afin de limiter les aérosols et les brise-jets aux mousseurs plus sujets à l'entartrage.

En outre, le bon entretien d'une installation est également une condition indispensable pour lutter contre le développement de légionelles. Pratiquement, les réservoirs et ballons d'eau chaude doivent être vidangés, puis nettoyés et désinfectés au moins une fois par an. Les appareils de robinetterie doivent également être nettoyés, détartés et désinfectés régulièrement. Sur

les points de puisage peu utilisés, on fera couler l'eau régulièrement.

Les traitements de nettoyage servent à ôter les dépôts et incrustations. Il s'agit essentiellement de traitements chimiques, qui doivent être adaptés à la nature des matériaux des canalisations. Tout produit utilisé dans des réseaux d'eau destinée à la consommation humaine doit être autorisé par le ministère en charge de la Santé. Des détails sur les produits pouvant être employés et leur compatibilité avec les matériaux peuvent être trouvés dans l'annexe VI du rapport du CSHPF [11].

D'après ce même rapport, l'utilisation de désinfectants en continu dans l'eau chaude sanitaire est à éviter autant que possible. Elle devrait être réservée à des situations exceptionnelles lorsque les autres mesures préventives relatives à la conception de l'installation et à son entretien ne peuvent être mises en œuvre de manière satisfaisante ou s'avèrent insuffisantes.

Enfin, toutes les opérations de réparation sur réseau doivent être effectuées de telle manière qu'elles n'induisent pas une contamination du réseau. A l'achèvement des travaux, des purges permettent d'éliminer les particules et les souillures induites. Si nécessaire, une désinfection finale permet de garantir la qualité de l'eau séjournant dans le réseau.

La protection des personnels (plombiers, chauffagistes...) intervenant sur des installations d'eau chaude sanitaire ne fait pas l'objet de recommandations officielles. Une évaluation des risques d'exposition à des aérosols devra être effectuée au cas par cas. S'il existe un risque d'exposition à des aérosols, les personnels concernés devront faire l'objet d'une information et porter des appareils de protection respiratoire adaptés (cf. infra).

En ce qui concerne les utilisateurs de douches, il leur est recommandé de laisser couler abondamment l'eau chaude pendant quelques minutes avant toute utilisation, lorsque les canalisations n'ont pas été utilisées depuis longtemps. Pour réduire le risque d'inhalation de micro-gouttelettes d'eau pendant cette phase, les douches doivent être munies de flexibles et la pomme de douche doit être dirigée au plus près de l'évacuation de l'eau.

Application aux tours aéroréfrigérantes

Les tours aéroréfrigérantes de type « humide » évacuent vers l'extérieur la chaleur issue de systèmes de refroidissement : climatisation de locaux, refroidissement de procédés industriels en sidérurgie, plasturgie ou de réactions chimiques (chimie, verrerie...), condensations (centrales électriques, distilleries...).

Dans une tour aéroréfrigérante ouverte, l'eau du circuit de refroidissement est pulvérisée au moyen de rampes de distribution. L'eau s'écoule sur le corps

d'échange (ou packing) qui augmente les surfaces de contact entre l'air et l'eau et donc l'échange thermique. L'échange thermique direct entre l'air et l'eau conduit à l'évaporation partielle de celle-ci, ce qui abaisse la température de l'eau non évaporée. Un appoint d'eau est donc nécessaire pour compenser l'évaporation. Une purge et un appoint d'eau sont aussi nécessaires pour limiter la concentration de l'eau. L'eau refroidie est collectée dans le bassin de rétention avant de retourner vers le système à refroidir. De son côté, l'air peut être mis en mouvement par un ventilateur. Ce flux d'air circulant à contre-courant de l'eau entraîne des gouttelettes dont une partie est arrêtée par le séparateur de gouttelettes (cf. figure 1).

Ces systèmes de refroidissement offrent un milieu propice au développement des légionelles du fait de la température de l'eau, de sa circulation en boucle et de la présence de nutriments. Ils rejettent dans l'atmosphère des aérosols qui peuvent être transportés sur de grandes distances.

En référence à la démarche basée sur la chaîne épidémiologique, les mesures de prévention contre le risque de légionellose concernent trois axes : lutte contre le développement des légionelles, réduction de l'émission des aérosols, réduction de l'exposition des personnes.

Pour lutter contre le développement des légionelles, plusieurs éléments sont à prendre en compte lors de la conception de la tour et de l'ensemble du réseau, tels que :

- choix de matériaux peu sensibles à la corrosion, à l'entartrage, à la formation de biofilm et faciles à nettoyer (matériaux aussi lisses et résistants à la corrosion que possible tels que, par exemple, certains aciers inoxydables, le cupronickel, le cuivre) ; les matériaux synthétiques ne sont pas recommandés car ils présentent un état de surface facilitant les dépôts, de même que les caoutchoucs et certaines matières plastiques car ils contiennent des substrats organiques pouvant alimenter les micro-organismes ;
- filtration de l'air aspiré (les poussières qu'il contient favorisent le développement des micro-organismes) en utilisant des filtres grossiers pour ne pas entraver le débit d'air élevé ;
- caractéristiques de la pompe et sections de tuyauteries assurant une vitesse de circulation de l'eau garantissant un écoulement turbulent afin de limiter la formation de biofilm ;
- suppression des bras morts où l'eau circule peu ;
- choix d'un corps d'échange, ou packing, si possible démontable et facile à nettoyer ;
- accessibilité des équipements pour les interventions de maintenance et d'entretien (aménagement d'une trappe d'accès au bassin de recueil de l'eau refroidie, aux rampes de distribution d'eau et au séparateur de gouttelettes et mise en place d'un drain de

vidange afin de pouvoir éliminer les sédiments en veillant à l'accessibilité de ces trappes...).

Pour réduire l'émission des aérosols vers l'environnement, des pare-gouttelettes, appelés aussi séparateurs de gouttelettes ou dévésiculateurs, doivent être installés au sommet des tours (cf. figure 1). Ces dispositifs doivent réduire les pertes d'eau par entraînement à moins de 0,01 % de l'eau en circulation dans la tour.

Des informations plus détaillées sur la conception de ces installations peuvent être recherchées dans le guide des bonnes pratiques « *Legionella* et tours aéro-réfrigérantes » [64], ainsi que dans la brochure éditée par le COSTIC [65].

Pour réduire l'exposition des personnes :

- implantation de la tour afin de ne pas propager l'air expulsé vers des milieux confinés, très fréquentés ou vers des prises d'air neuf ou des fenêtres ;

- protection des personnels intervenant à proximité ou sur des tours aéro-réfrigérantes pour des opérations de maintenance, d'entretien ou de nettoyage, en donnant la priorité 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 ;

- 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 ;

- le port d'équipements de protection respiratoire munis de filtres P3 est conseillé. Pour les opérations exposant en plus à un risque chimique, par exemple des vapeurs de chlore, des filtres combinés adaptés seront utilisés. Ces équipements doivent être adaptés au travail et à sa durée. Ainsi, le demi-masque FFP3 sera réservé aux interventions de courte durée alors qu'un masque à ventilation assistée de classe TM3P pourra 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, contamination importante de la tour). 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 consul-

ter immédiatement un médecin et lui indiquer que leur métier les expose au risque de contamination par les légionelles. Si un cas de légionellose survient chez un salarié, 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.

La prévention du risque repose également sur un programme de maintenance et d'entretien approprié aux conditions d'exploitation. 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 adapté aux conditions de fonctionnement de l'installation ;

- effectuer un suivi régulier du traitement de l'eau.

Pour la qualité de l'eau en circulation, des valeurs guides (pH⁽⁵⁾, TH⁽⁶⁾, TA⁽⁷⁾, TAC⁽⁸⁾...) doivent être établies en fonction des caractéristiques de l'eau introduite dans le circuit et des matériaux. Le traitement d'eau sera adapté à ces valeurs et pourra comprendre :

- des traitements physiques (filtration, rayonnements UV...) ;

- des traitements chimiques (inhibiteurs de corrosion et/ou d'entartrage, biodispersants, biocides).

Le guide des bonnes pratiques « *Legionella* et tours aéro-réfrigérantes » [64] fournit des explications détaillées à ce sujet.

Les chocs de désinfection (thermique ou chimique) sont destinés à réduire de manière très significative les légionelles dans un réseau. Ils sont mis en œuvre, après un nettoyage de l'installation, à la suite de la mise en évidence de concentrations en légionelles excessives. Le résultat de ces actions curatives ne peut être que de courte durée car, en l'absence de mesures préventives, le réseau se colonisera de nouveau en quelques semaines.

Il faut souligner que le résultat d'un prélèvement réalisé quelques jours après un choc chloré ou thermique est uniquement représentatif de l'efficacité ponctuelle de la procédure de désinfection. En général, le résultat est alors satisfaisant. Cependant, en aucun cas, ce résultat d'analyse ne doit être considéré comme le reflet d'une situation maîtrisée. La recolonisation d'un réseau intervient très rapidement, parfois 3 à 4 semaines environ après le traitement, si des mesures adaptées (cf. supra) ne sont pas prises.

Aspects réglementaires

En ce qui concerne le risque professionnel, les articles R. 231-60 à R. 231-65-3 du Code du travail (décret n° 94-352 du 4 mai 1994) s'appliquent. Ils fixent les règles particulières de prévention et de protection des travailleurs contre les risques résultant d'une exposition à des agents biologiques.

(5) Potentiel hydrogène
(6) Titre hydrotimétrique
(7) Titre alcalimétrique
(8) Titre alcalimétrique complet

Pour l'application de cette réglementation, les agents biologiques sont classés en quatre groupes en fonction de l'importance du risque d'infection. L'arrêté du 18 juillet 1994 fixe la liste des agents biologiques pathogènes. *Legionella* est classée dans le groupe 2.

Des circulaires et des arrêtés relatifs à la Santé publique traitent plus spécifiquement du risque de légionellose et de sa prévention (cf. encadré 3). Ces textes sont consultables sur le site Internet du ministère chargé de la Santé, dossier « légionelles », ou sur celui du ministère chargé de l'Environnement.

SURVEILLANCE DES INSTALLATIONS À RISQUE DE LÉGIONELLOSE

La surveillance de l'état de contamination des installations à risque de légionellose permet de s'assurer de l'efficacité des mesures de prévention mises en œuvre. Cette surveillance fait l'objet de prescriptions ou de recommandations officielles.

Les analyses de légionelles

Des études épidémiologiques ont montré qu'il existe une corrélation entre la concentration de légionelles dans l'eau et la survenue de légionellose. Lors de la survenue de cas dans des hôpitaux, un taux de plus de 10^3 UFC/l a été mis en évidence dans l'eau chaude sanitaire. Dans le cas des tours aéroréfrigérantes, les études rapportent des concentrations de l'ordre de 10^5 UFC/l à 10^6 UFC/l dans l'eau de la tour [11].

Les différents niveaux de gestion en terme de concentrations en légionelles

▼ Pour les réseaux d'eau chaude sanitaire, le CSHPF préconise un niveau cible équivalent à une concentration en *L. pneumophila* inférieure à 10^3 UFC/l, ce qui correspond à la concentration au-delà de laquelle de nombreuses épidémies ont été décrites [11]. Lorsque le niveau d'alerte de 10^3 UFC/l est atteint, il faut en rechercher la raison et renforcer les mesures d'entretien et les contrôles. Une concentration supérieure à 10^4 UFC/l

ENCADRÉ 3

Circulaires et arrêtés relatifs à la prévention de la légionellose

- Circulaire de la Direction générale de la santé (DGS) n° 97/311 du 24 avril 1997 relative à la surveillance et à la prévention de la légionellose. Cette circulaire incite les professionnels de santé à mieux diagnostiquer les cas puis à les déclarer et favorise la mise en œuvre de bonnes pratiques sanitaires. Elle propose aux responsables des établissements recevant du public et notamment des établissements de santé différentes fiches techniques qui explicitent les mesures d'entretien préventifs et curatifs dans les différentes installations à risque (circuits d'eau chaude sanitaire, systèmes de climatisation et tours aéroréfrigérantes, bains à remous ou bains à jets).
- Circulaire DGS n° 98-771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque et dans des bâtiments recevant du public. Cette circulaire renforce les dispositions de la circulaire précédente.
- Circulaire du ministère chargé de l'Environnement du 23 avril 1999 invitant les préfets à renforcer les prescriptions relatives à l'entretien des tours aéroréfrigérantes des entreprises relevant de la législation sur les installations classées (rubrique 2920). Cette circulaire présente un modèle d'arrêté préfectoral qui fixe les règles d'entretien, de maintenance, et de suivi des tours et les niveaux d'intervention en fonction des concentrations en légionelles mesurées dans les prélèvements d'eau.
- Circulaire DGS/DHOS n° 2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé. Elle complète et remplace la partie I de la circulaire du 31 décembre 1998.
- 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.
- Arrêté du 20 juin 2002 relatif aux chaudières présentes dans une installation nouvelle ou modifiée d'une puissance supérieure à 20 MWth (rubrique 2910 de la nomenclature des installations classées) : titre XI.
- Arrêté du 12 mars 2003 relatif à l'industrie du verre et de la fibre minérale (rubriques 2315, 2530 et 2531 de la nomenclature des installations classées) : titre XIV.
- Circulaire DGS/DHOS du 26 juin 2003 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les tours aéroréfrigérantes des établissements de santé.
- Arrêté du 16 juillet 2003 relatif aux imprimeries ou ateliers de reproduction graphique sur tout support tel que métal, papier, carton, matières plastiques, textiles etc. (rubrique 2450 de la nomenclature des installations classées) : point 3.7.
- Circulaire du ministère chargé de l'Environnement du 24 février 2004 relative au recensement des tours aéroréfrigérantes humides dans le cadre de la prévention du risque sanitaire lié aux légionelles.
- Arrêté du 30 avril 2004 relatif aux installations d'abattage d'animaux (rubrique 2210 de la nomenclature des installations classées) : article 8.



correspond au seuil d'action impliquant une interdiction des usages à risque (douches, bains à remous...) et la mise en place de moyens curatifs immédiats (choc thermique, choc chloré...).

Pour le cas particulier des établissements de santé, la circulaire de la Direction générale de la santé (DGS) du 22 avril 2002 a repris ce niveau cible de 10^3 UFC/l. Toutefois, celui-ci est diminué dans des cas particuliers relatifs au type de population exposée (patients immunodéprimés) : la concentration doit alors être inférieure au seuil de détection de la méthode d'analyse. Lorsque la concentration de 10^3 UFC/l est atteinte, cette circulaire recommande la mise en place progressive des mesures suivantes :

- renforcement des mesures d'entretien et des contrôles ;
- selon l'importance de la contamination, interdiction des usages à risque et mise en place de moyens curatifs immédiats.

Il faut noter que ces niveaux sont fixés pour des concentrations en *Legionella pneumophila* car, en France, plus de 90 % des légionelloses sont dues à cette espèce de légionelles [12].

- ▼ En ce qui concerne les tours aéroréfrigérantes, les textes fixent un niveau cible correspondant à une concentration de légionelles - sans précision d'espèce - inférieure à 10^3 UFC/l ainsi que deux niveaux d'intervention, à savoir :
- au-delà de 10^3 UFC/l : mise en œuvre de mesures pour abaisser la concentration en-dessous de 10^3 UFC/l ;
 - au-delà de 10^5 UFC/l : arrêt des installations pour nettoyage et désinfection.

La détermination de la concentration en légionelles en des points représentatifs des installations, associée à des niveaux de gestion (niveau cible, niveau d'alerte, niveau d'action), permet de vérifier que les diverses mesures préventives mises en œuvre limitent de manière significative le risque.

Cependant, pour que les résultats des analyses en légionelles puissent servir d'outils de contrôle, les prélèvements d'eau doivent faire l'objet d'une stratégie de prélèvements (points d'eau couramment utilisés, prélèvements après écoulement pour évaluer la contamination du réseau...) et les analyses doivent être réalisées par des laboratoires compétents utilisant une méthode d'essai normalisée (cf. infra).

La méthode d'analyse des légionelles

Il n'existe pas actuellement de méthode standardisée pour la recherche des légionelles dans l'air. C'est pourquoi les mesurages sont effectués dans l'eau.

La norme AFNOR T 90-431 est la seule méthode normalisée existante pour la recherche et le dénombrement des légionelles dans l'eau. Elle est fondée sur la croissance de la bactérie sur des milieux nutritifs. Une révision récente (septembre 2003) de cette norme a apporté un certain nombre d'améliorations. En particulier, la nouvelle norme décrit une méthode d'analyse à la fois pour les eaux « propres » (eaux chaudes sanitaires, eaux de consommation humaine) et « sales » (eaux industrielles, etc.). Elle apporte également des

précisions sur le prélèvement, la conservation des échantillons avant l'analyse etc. Cependant, cette méthode présente toujours certaines limites, en particulier :

- le seuil de sensibilité de la méthode est de 250 UFC/l ou 500 UFC/l selon le type d'eau analysé ;
- l'intervalle statistique de dispersion des résultats entre les laboratoires est de 1 à 2 logarithmes (les résultats varient d'un facteur 10 à un facteur 100) ;
- la croissance de la bactérie sur le milieu de culture est relativement lente, pouvant aller de 3 à 10 jours selon les espèces.

À côté de cette méthode classique existe un ensemble de méthodes que peuvent proposer certains laboratoires pour rechercher ou dénombrer les légionelles dans l'eau. Parmi ces méthodes, citons la PCR, la cytométrie et la méthode FISH. Le premier intérêt de ces méthodes est qu'elles permettent d'obtenir un résultat dans les 48 heures après le début de l'analyse. Elles apportent également des informations plus précises sur l'identification et permettent de détecter les bactéries non cultivables. Chacune de ces méthodes possède des limites techniques qui lui sont propres et qui ne seront pas abordées dans ce document. Toutefois, l'équivalence ou la complémentarité de ces méthodes avec la méthode de la norme AFNOR T 90-431 n'est pas suffisamment documentée.

Pour le moment, ces méthodes ne sont pas normalisées en France et ne sont pas reconnues pour les contrôles réglementaires. Il faut signaler qu'une norme est en préparation concernant la méthode par PCR.

Les laboratoires recommandés

Il n'existe pas d'agrément pour les laboratoires pratiquant les analyses de légionelles. Il est cependant vivement recommandé de s'adresser aux quatre catégories de laboratoires qualifiés ci-dessous :

- les laboratoires agréés par le ministère chargé de la Santé pour les eaux minérales ;
- les laboratoires agréés par le ministère chargé de la Santé pour le contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine ;
- les laboratoires accrédités par le COFRAC pour le paramètre *Legionella* ;
- les laboratoires utilisant la norme AFNOR T 90-431 et participant à des réseaux d'intercalibration conformes à la norme ISO 43.

La liste de ces laboratoires est consultable sur le site Internet du ministère en charge de la Santé, dossier « légionelles » (www.sante.gouv.fr).

Une stratégie d'échantillonnage adaptée

L'échantillonnage est une étape cruciale dont il faut tenir compte pour l'interprétation des résultats.

Il est reconnu que les légionelles peuvent proliférer de façon importante dans le biofilm présent sur les surfaces. Au contact de l'eau, ce biofilm joue le rôle d'un

réservoir qui peut être à l'origine de l'émission de grandes quantités de bactéries dans l'eau. Lors d'une analyse, la quantité de légionelles dénombrée sera plus élevée dans un prélèvement contenant un fragment de biofilm qui s'est détaché de sa surface que dans un prélèvement ne contenant pas de fragment de biofilm. Cette fluctuation dans le temps de la concentration en légionelles sur un même point de prélèvement, et l'insuffisance de fiabilité et de sensibilité de la méthode d'analyse complexifient l'interprétation des résultats des analyses de légionelles. Cette fluctuation est encore plus marquée en l'absence de maintenance correcte des installations.

En outre, la concentration en légionelles d'un prélèvement d'eau dépend du lieu du prélèvement et du moment du prélèvement par rapport à l'utilisation du circuit d'eau. Ainsi, dans le cas de l'eau chaude sanitaire, le moment de la journée où est effectué le prélèvement est déterminant : le matin, avant utilisation, les résultats obtenus correspondent à la stagnation de la nuit alors qu'en milieu de matinée, ils correspondent à un soutirage abondant. De même, au point de puisage de l'eau, les concentrations varient fortement selon que le prélèvement est réalisé sur le premier jet d'eau (eau ayant stagné) ou après écoulement de l'eau. Ces différents facteurs peuvent être à l'origine des fluctuations observées lors de diverses opérations de contrôle.

Le choix des points de prélèvement et des moments de prélèvement relèvent donc d'une stratégie de prélèvement. Les caractéristiques de fonctionnement des équipements et les modalités de recueil de l'eau interviennent sur les analyses et doivent donc être connues pour interpréter les résultats. La stratégie de prélèvement doit être adaptée à l'objectif recherché : « diagnostic » du réseau ou connaissance des expositions des personnes.

Les contrôles visant à évaluer les expositions seront effectués au niveau des points d'usage. Il est recommandé de :

- choisir des points d'usage couramment utilisés ;
- réaliser les prélèvements à un moment de la journée où les installations sont exploitées dans des conditions normales, sur le premier jet.

Pour l'eau chaude sanitaire, les circulaires du ministère chargé de la Santé et le rapport du CSHPF [11] préconisent des analyses de légionelles au minimum une fois par an et des relevés de température au moins une fois par mois ou, mieux, en continu. Ces contrôles doivent être renforcés en cas de problème particulier rencontré sur une installation (taux anormalement élevé de légionelles, par exemple).

Pour les tours aéroréfrigérantes, la circulaire du ministère chargé de l'Environnement de 1999 recommande des analyses au moins une fois par an, mais les arrêtés du 20 juin 2002 et du 12 mars 2003 (cf. encadré 3) demandent des analyses mensuelles.

Dans tous les cas, pour permettre une bonne exploitation des résultats, les prélèvements doivent être programmés avec le laboratoire choisi pour éviter un délai trop important entre prélèvement et analyse, et les procédures de prélèvement et de transport des échantillons d'eau doivent être bien définies au préalable. Pour les réseaux d'eau chaude sanitaire, les annexes II et IV du rapport du CSHPF [11] précisent les modalités de prélèvement et de suivi de la concentration en légionelles. Le guide des bonnes pratiques « *Legionella et tours aéroréfrigérantes* » fournit un modèle de fiche de prélèvement [64].

Utilisation des résultats

Les résultats des analyses doivent servir à s'assurer de l'efficacité des moyens mis en œuvre pour lutter contre la prolifération des légionelles pouvant présenter un danger pour l'homme. Or, certains arrêtés et circulaires prescrivent des analyses de légionelles sans précision d'espèce, alors que toutes les espèces de légionelles ne sont pas pathogènes pour l'homme. En France, *Legionella pneumophila* sérotype 1 représente 95 % des souches cliniques, tandis que le pourcentage de cette espèce est inférieur à 30 % dans l'environnement. Inversement, le pourcentage des espèces différentes de l'espèce *Legionella pneumophila* est faible en clinique (1 %), alors que ces espèces sont significativement présentes dans l'environnement (25 %) [12].

Certains experts estiment qu'une réglementation visant l'ensemble des légionelles peut conduire à l'éradication de légionelles non pathogènes et à la colonisation des installations par des souches pathogènes.

Pour pouvoir utiliser les résultats des analyses de légionelles comme un outil de contrôle et de gestion d'une installation, il paraît donc indispensable de préciser le taux de *Legionella pneumophila* au sein du dénombrement de *Legionella* spp., même si cette recommandation ne figure pas dans tous les textes officiels.

Le suivi de la température dans les circuits d'eau chaude sanitaire

La contamination d'un réseau par les légionelles n'est pas le seul paramètre à observer. Le suivi de la température sur l'ensemble du réseau est un indicateur indirect de la présence ou de l'absence de légionelles dans les réseaux de distribution car le respect de certaines consignes de température permet de réduire les concentrations en légionelles. L'interprétation des enregistrements de température permet de vérifier et de rectifier le fonctionnement des installations (débit des pompes de recirculation, équilibrage des boucles de distribution...). Des informations détaillées sur la surveillance de la température peuvent être trouvées dans l'annexe IV du rapport du CSHPF [11].

La tenue d'un carnet sanitaire

Pour les réseaux d'eau chaude sanitaire, toutes les informations concernant la gestion de l'eau dans un établissement doivent être consignées dans un carnet sanitaire, comportant notamment :

- les plans des réseaux actualisés ;
- les opérations de maintenance et d'entretien réalisées ;
- les traitements de désinfection ;
- les résultats des analyses concernant la qualité de l'eau ;
- les relevés de températures ...

Pour les TAR, un modèle de carnet sanitaire est proposé dans le guide de bonnes pratiques « *Legionella* et tours aéroréfrigérantes » [64].

dans 17 % des cas, avec dans 13 % des cas un séjour dans un hôtel ou un camping ;

- pour les tours aéroréfrigérantes, le travail de maintenance de ces TAR ou les travaux effectués à proximité du panache de ces TAR (travail en terrasse par exemple) sont surtout concernés. Il n'y aura un risque à l'intérieur des bâtiments que si il y a un ouvrant sous le panache. Il s'agit alors d'un problème de conception ;

- concernant d'autres éventuels réservoirs hydriques où il existe de l'eau stagnante, ou circulant en boucle, possiblement contaminée, on recherchera s'il y a un risque d'exposition à des aérosols produits au cours de l'utilisation de jets d'eau à haute pression ou par des systèmes d'aération de l'eau par exemple.

EN CAS DE RISQUE PROFESSIONNEL

Si après évaluation du risque, le médecin a pu repérer des situations d'exposition professionnelle possible, il devra :

- ▼ S'assurer auprès du chef d'entreprise que tous les moyens sont mis en œuvre en terme de maintenance de l'installation concernée pour permettre d'obtenir un taux de légionelles le plus bas possible au niveau du réservoir. Il faut savoir que les seuils de concentration en *Legionella pneumophila* que l'on peut retrouver dans les textes réglementaires visent à qualifier la « santé technique » de cette installation ; ce taux est un des indicateurs d'une maintenance correcte de l'installation. Il ne s'agit pas de seuils de « dangerosité » de l'exposition en l'absence d'effets doses validés. Cependant, il paraît logique que, plus une installation a des concentrations en légionelles élevées, plus le risque de contamination humaine est grand. Le médecin du travail pourra demander à être informé des résultats des analyses de légionelles réalisées dans les installations.

Les figures 2 et 3 proposent des arbres de décision pour la maîtrise de l'exposition aux légionelles pour les réseaux d'eau chaude sanitaire et les tours aéroréfrigérantes.

- ▼ Dans tous les cas le médecin du travail devra donner une information claire aux responsables de l'entreprise, au CHSCT, et aux salariés concernés.

Cette information portera sur :

- les mesures de prévention appropriées ;
- la maladie et notamment ses premiers symptômes.

Il est en effet indispensable que le salarié sache les repérer afin qu'il puisse consulter et renseigner au mieux son médecin traitant si apparaissaient des premiers symptômes. Les tests diagnostiques pourront alors rapidement être réalisés et un traitement antibiotique adapté à une infection par des légionelles pourra être prescrit en cas de suspicion diagnostique.

Le rôle du médecin du travail

ÉVALUATION DU RISQUE

Jusqu'à présent, il n'a pas été décrit d'épidémie de légionelloses qui soit survenue dans une collectivité professionnelle. Cependant, des cas sporadiques ont été décrits dans différentes activités professionnelles (cf. Épidémiologie). Les légionelles étant omniprésentes dans les milieux hydriques, il convient donc d'être vigilant et de procéder à une évaluation des risques au cas par cas.

Dans le cadre de sa mission, le médecin du travail participe à cette évaluation des risques dans l'entreprise. Elle nécessite d'abord de repérer s'il existe un éventuel danger au sein de l'entreprise. Ainsi, pour les légionelles, les principaux réservoirs sont les milieux hydriques, avec eau stagnante ou circulant en boucle, à une température compatible avec la prolifération de ces bactéries. Les plus connus sont les réseaux d'eau chaude sanitaire et les tours aéroréfrigérantes, mais d'autres systèmes peuvent être concernés, comme par exemple des réservoirs d'eau alimentant des jets d'eau à haute pression.

Ensuite, pour qu'il y ait un risque d'exposition, il faut qu'il y ait possibilité d'inhalation de microgouttelettes de cette eau contaminée, c'est-à-dire :

- pour l'eau chaude sanitaire, il s'agit essentiellement de la prise de douches (ou éventuellement l'aide à la prise de douches notamment dans les établissements de soins). Dans ce cadre, le cas particulier des personnels effectuant des déplacements en France ou à l'étranger avec des séjours à l'hôtel doit être considéré ; en effet, en 2003, une notion de voyage est mentionnée

Fig. 2 : Critères de décision pour la maîtrise de l'exposition aux légionelles liée à l'utilisation d'un réseau d'eau chaude sanitaire (sauf cas particuliers des établissements thermaux et des établissements de santé).

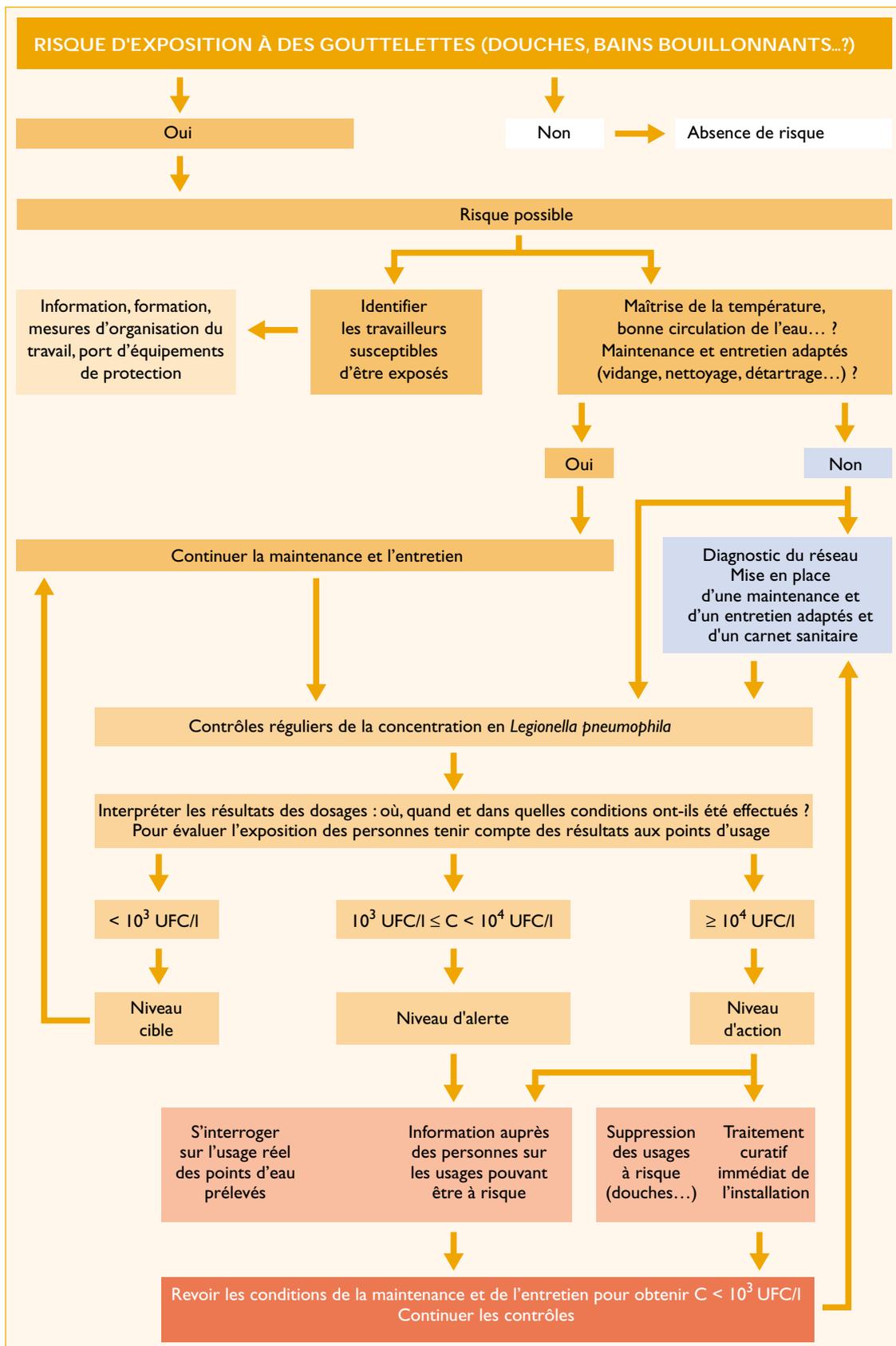
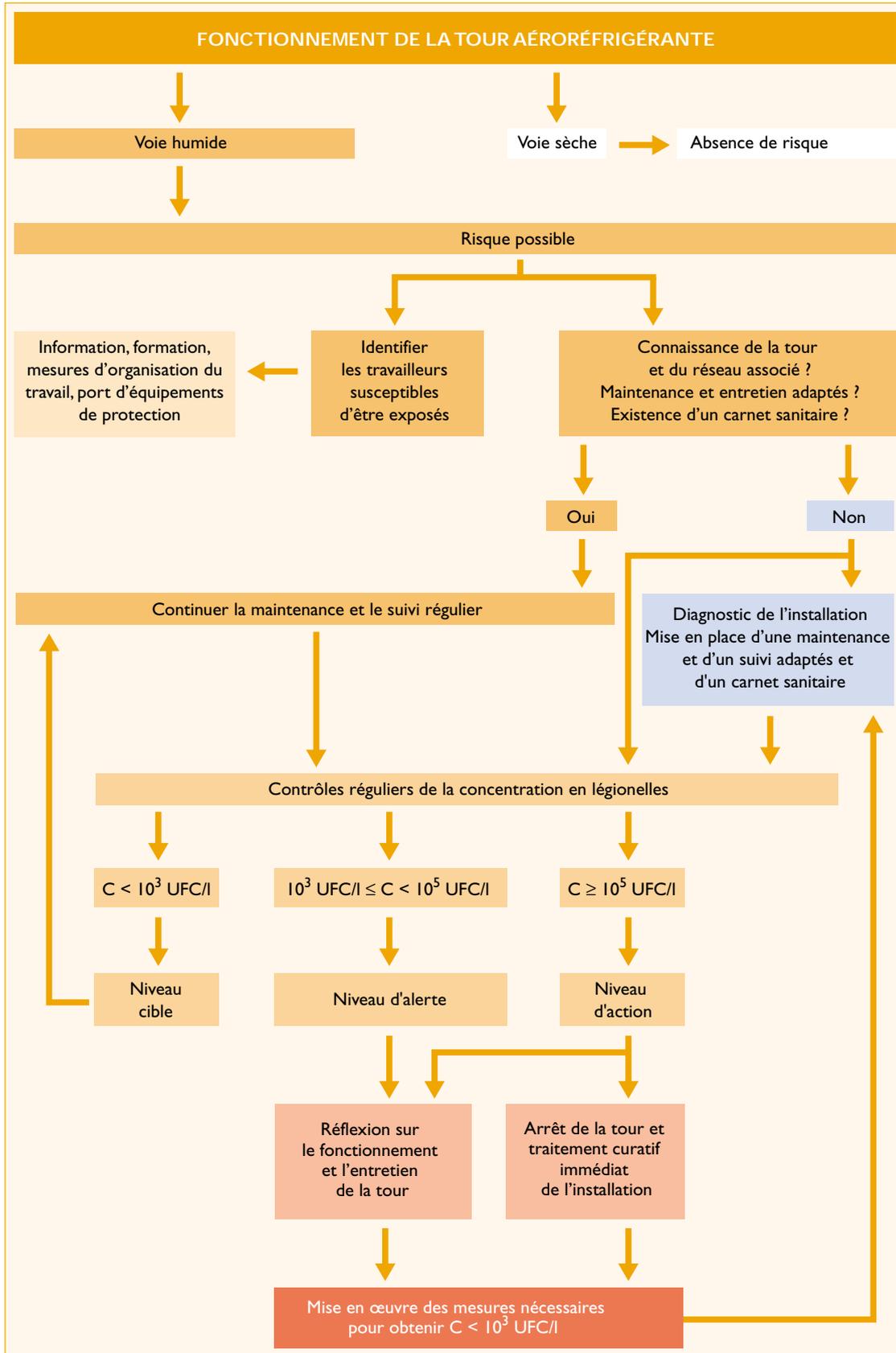


Fig. 3 : Critères de décision pour la maîtrise de l'exposition aux légionelles liée au fonctionnement d'une tour aéroréfrigérante.



▼ Le médecin du travail sera également vigilant sur l'existence de facteurs de risque reconnus dans la population exposée, tout en sachant qu'une légionellose peut survenir chez un sujet sain. Il conviendra d'être particulièrement vigilant concernant les personnes immunodéprimées [66, 67].

▼ Surveillance médicale : les visites médicales seront l'occasion de refaire le point avec le salarié sur ses conditions de travail, notamment de réévaluer avec lui le risque d'exposition et les moyens de protection mis en oeuvre. L'interrogatoire recherchera également la survenue de syndrome grippal ou de signes respiratoires.

Le dépistage systématique au moyen d'analyses urinaires ou sanguines n'a pas d'intérêt en pratique courante. Ces examens ne pourraient être envisagés que dans le cadre d'études pour situer le niveau de réponse d'une population à risques, bien que leur interprétation soit délicate (cf. Epidémiologie). Les radiographies ou les explorations fonctionnelles respiratoires ne sont d'aucune utilité en surveillance systématique.

REPRISE DU TRAVAIL APRÈS LÉGIONELLOSE

Lors de la visite de reprise, le médecin du travail s'assurera d'abord que le diagnostic de légionellose a bien été documenté. Pour cela, avec l'accord du salarié, il pourra prendre contact, avec les médecins qui l'ont suivi. Il faudra s'assurer qu'une déclaration du cas de légionellose a bien été effectuée auprès du médecin inspecteur de santé publique de la DDASS du département concerné. Cette déclaration est habituellement faite par le médecin qui a fait le diagnostic et a traité le patient.

A la réception de la déclaration, la DDASS réalise une enquête qui rapporte les lieux et les activités à risque. Si cette enquête révèle qu'il s'agit de cas groupés, une investigation environnementale est systématiquement effectuée. S'il s'agit d'un cas sporadique, aucune investigation complémentaire n'est effectuée.

Quelle que soit la situation, le médecin du travail recherchera l'existence possible d'une cause professionnelle par un interrogatoire ciblé et procédera à une évaluation du risque (cf. supra).

L'interrogatoire cherchera d'abord à préciser les activités ou les lieux où le salarié qui a été malade a pu séjourner et ayant pu donner lieu à une exposition à des aérosols d'eau contaminée dans les 10 jours qui ont précédé l'apparition des symptômes (notamment la notion de voyages, de séjours en hôtel ou camping, la connaissance de cas simultanés dans son entourage). Concernant le milieu professionnel, il conviendra de préciser le poste de travail du salarié malade, et les tâches qu'il a effectuées dans les 10 jours qui ont précédé les premiers symptômes.

Si cette analyse du poste fait envisager la possibilité d'une exposition professionnelle, le médecin du travail demandera si une enquête a été réalisée sur le milieu de travail, notamment avec des prélèvements d'eau dans l'environnement du poste de travail permettant la comparaison des souches.

Pour affiner son enquête, il pourra demander qu'on lui communique les résultats des analyses de légionelles du système hydrique qui pourrait être mis en cause, mais également vérifier les mesures de prévention qui étaient en place au moment présumé de la contamination.

Une déclaration de maladie à caractère professionnel, selon les modalités de l'article L. 461 du Code de la Sécurité sociale, sera à envisager s'il existe un lien possible entre la maladie objectivée chez le travailleur et une exposition professionnelle aux légionelles dans les 10 jours qui ont précédé les premiers symptômes.

Si l'exposition professionnelle semble bien être à l'origine de la maladie, le médecin du travail recherchera si d'autres salariés, ayant pu subir la même exposition, ont éventuellement présenté des symptômes. Il s'assurera par ailleurs que des mesures curatives ont été effectuées et que les mesures préventives adaptées sont correctement mises en place pour éviter de nouvelles contaminations. Une information claire et précise auprès des travailleurs concernés devra être réalisée.

CONTAMINATION EXCESSIVE D'UNE INSTALLATION, SANS CAS AVÉRÉ DE LÉGIONELLOSE CHEZ LES SALARIÉS

Le médecin s'assurera auprès du chef d'entreprise, en relation avec les services techniques en charge de l'installation, que les prélèvements ont été réalisés dans de bonnes conditions. Certains niveaux seuils sont établis et il conviendra d'appliquer les recommandations officielles qui y sont associées (cf. chapitre Analyses de légionelles et encadré 3, figures 2 et 3)

Le médecin du travail devra ensuite évaluer le risque en fonction du type de réservoir qui est en cause et faire une liste des salariés qui ont pu être exposés du fait de leur activité professionnelle. Une attention particulière sera portée aux salariés présentant des facteurs de risques particuliers vis-à-vis de la maladie (immunodépression...).

Une information claire et précise devra rapidement être donnée aux travailleurs exposés, soit individuellement soit collectivement, afin de répondre aux inquiétudes. Selon le contexte, le médecin du travail jugera, notamment avec le CHSCT, de l'opportunité d'élargir l'information à l'ensemble des salariés de l'entreprise. L'information

portera sur la maladie et les modes de contaminations possibles et, s'il y a un risque avéré, sur l'importance de consulter et de renseigner au mieux son médecin traitant si apparaissaient des symptômes évocateurs.

Conclusion

Les légionelles sont omniprésentes dans les milieux hydriques naturels et peuvent contaminer des sites artificiels dans lesquelles elles se multiplient si les conditions leur sont favorables. De manière générale, doit être considérée comme installation à risque de légionellose toute installation qui comporte un réservoir ou un circuit d'eau, quelle que soit son origine, et émettant des aérosols par pulvérisation, bouillonnement ou impaction à forte pression sur une surface. Différents facteurs tels que le renouvellement lent de l'eau, une température favorisant la croissance des légionelles et la présence de nutriments vont augmenter ce risque.

Bien qu'il existe peu de données dans la littérature sur des contaminations en milieu professionnel par des

légionelles, certains travailleurs sont concernés par ce risque. En effet, certains travailleurs interviennent au contact de réservoirs connus (par exemple lors de la maintenance de tours aéroréfrigérantes) ; d'autres pourraient être exposés du fait de procédés industriels émettant des aérosols d'eau susceptible d'être contaminée.

Une évaluation des risques au cas par cas est donc nécessaire afin de repérer des situations d'exposition professionnelle possible et de mettre en place les mesures de prévention adaptées.

Les auteurs remercient pour leurs conseils et la relecture de ce dossier :

Christine Campese, Institut de veille sanitaire
Isabelle Capek, Institut de veille sanitaire
Sophie Jarraud, Centre national de référence des légionelles
Fabien Squinazi, Laboratoire d'hygiène de la ville de Paris
Philippe Duquenne, département Métrologie des polluants, INRS, Centre de Lorraine

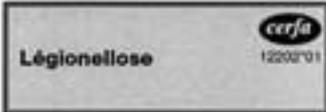
Bibliographie

- [1] OHNO A, KATO N, YAMADA K, YAMAGUCHI K – Factors influencing survival of *Legionella pneumophila* serotype 1 in hot spring water and tap water. *Appl Environ Microbiol.* 2003 ; 69 (5) : 2540-47.
- [2] STEINERT M, HENTSCHEL U, HACKER J – *Legionella pneumophila* : an aquatic microbe goes astray. *FEMS Microbiol Rev.* 2002 ; 26 (2) : 149-62.
- [3] STEINERT M, EMODY L, AMANN R, HACKER J – Resuscitation of viable but non-culturable *Legionella pneumophila Philadelphia JR32* by *Acanthamoeba castellanii*. *Appl Environ Microbiol.* 1997 ; 63 (5) : 2047-53.
- [4] MURGA R, FORSTER TS, BROWN E, PRUCKLER JM ET AL - Role of biofilms in the survival of *Legionella pneumophila* in a model potable-water system. *Microbiology.* 2001 ; 147 (Pt 11) : 3121-26.
- [5] BARKER J, CLEMENT P – Reducing the risk of legionellosis : the role of amoebae. *Occ Health Rev.* 1994 ; 47 : 20-23.
- [6] FUJII J, YOSHIDA S – *Legionella* infection and control in occupational and environmental health. *Rev Environ Health.* 1998 ; 13 (4) : 179-203. Erratum in : *Rev Environ Health.* 1999 ; 14 (1) : following.
- [7] JARRAUD S, GIRARDO P, REYROLLE M, FOREY F ET AL – Actualités biologiques des légionelloses. *Med Mal Infect.* 2004 ; 34 : S7-S9.
- [8] JARRAUD S, REYROLLE M, ETIENNE J – *Legionella* et légionellose. In : Freney J, Renaud F, Hansen W, Bollet C. - Précis de bactériologie clinique. Paris : Editions ESKA ; 2000, 1389-405, 1692 p.
- [9] FIELDS BS, BENSON RF, BESSER RE – *Legionella* and legionnaires' disease : 25 years of investigation. *Clin Microbiol Rev.* 2002 ; 15 (3) : 505-26.
- [10] BORNSTEIN N – Légionelloses, Encyclopédie médico-chirurgicale, Maladies infectieuses, 8-021-A610. Paris : Editions scientifiques et médicales, Elsevier ; 2001, 13 p.
- [11] Gestion des risques liés aux légionelles. Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Novembre 2001 (www.santegouv.fr/html/pointsur/legionellose/rapport.pdf)
- [12] DOLEANS A, JARRAUD S, REYROLLE M, LINA G ET AL – Caractérisation des souches cliniques et environnementales de *Legionella* en France, 2001-2002. *Bull Epidemiol Hebd.* 2003 ; 34, 29 juillet 2003 : 161-62.
- [13] GROUPE ECRIR – Le point sur la légionellose. *Rev Pneumol Clin.* 2001 ; 57 (4) : 253-56.
- [14] *Bull Epidemiol Hebd* (à paraître en 2004) : 36-37.
- [15] STOUT JE, YU VL – Legionellosis. *N Engl J Med.* 1997 ; 337 (10) : 682-687.
- [16] MURDOCH DR – Diagnosis of *Legionella* infection. *Clin Infect Dis.* 2003 ; 36 (1) : 64-69.
- [17] BORNSTEIN N – Activité comparée des antibiotiques sur les *Legionella*. *La lettre de l'Infectiologue.* 1995 ; 10 (8-9) : 321-26.
- [18] SARAVOLATZ L, ARKING L, WENTWORTH B, QUINN E – Prevalence of antibody to the legionnaires' disease bacterium in hospital employees. *Ann Intern Med.* 1979 ; 90 (4) : 601-03.
- [19] MORGAN JR, RYDER R, PAULL A, THOMAS JP – Antibodies in hospital staff exposed to legionnaires' disease. *Lancet.* 1979 ; 1 (8125) : 1 083.
- [20] JOSEPHSON A – *Legionella pneumophila* antibody in hospital employees. *Ann Intern Med.* 1979 ; 91 (4) : 653-654.
- [21] PHANEUF D – Agents agresseurs biologiques. Le mal du légionnaire à l'usine. *Travail et Santé.* 1986 : 5-6.
- [22] MARRIE TJ, GEORGE J, MACDONALD S, HAASE D – Are health care workers at risk for infection during an outbreak of nosocomial legionnaires' disease? *Am J Infect Control.* 1986 ; 14 (5) : 209-213.
- [23] REINTHALER F, MASCHER F, STÜNZNER D – *Legionella pneumophila* : Seroepidemiologische Untersuchungen bei Zahnärzten und zahnärztlichem Personal in Österreich. *Zentralbl Bakteriol Mikrobiol Hyg [B].* 1987 ; 185 (1-2) : 164-170.



- [24] OPPENHEIM BA, SEFTON AM, GILL ON, TYLER JE ET AL. – Widespread *Legionella pneumophila* contamination of dental stations in a dental school without apparent human infection. *Epidemiol Infect*. 1987 ; 99 (1) : 159-166.
- [25] ATLAS RM, WILLIAMS JF, HUNTINGTON MK – *Legionella* contamination of dental-unit waters. *Appl Environ Microbiol* 1995 ; 61 (4) : 1208-13.
- [26] GOLDMAN WD, MARR JS – Are air-conditioning maintenance personnel at increased risk of legionellosis? *Appl Environ Microbiol*. 1980 ; 40 (1) : 114-16.
- [27] BUEHLER JW, KURITSKY JN, GORMAN JW, HIGHTOWER AW ET AL. – Prevalence of antibodies to *Legionella pneumophila* among workers exposed to a contaminated cooling tower. *Arch Environ Health*. 1985 ; 40 (4) : 207-10.
- [28] DEUBNER DC, MACCORMACK JN, KLEEMAN K, MUHLBAIER LH – One-time screening to define the problem: *Legionella* exposure in an electric power company. *J Occup Med*. 1986 ; 28 (8) : 670-73.
- [29] LAPINSKI TW, KRUMINIS-LOZOWSKI J – Zakazenia *Legionella pneumophila* w srod pracownikow polskich morskich platform wiertniczych. *Wiad Lek*. 1997 ; 50 (1-3) : 11-15.
- [30] SNOWMAN WJ, HOLTZHAUER FJ, HALPIN TJ, CORREA-VILLASENOR A – The role of indoor and outdoor occupations in the seroepidemiology of *Legionella pneumophila*. *J Infect Dis*. 1982 ; 145 (2) : 275.
- [31] ENG RH, ROTHKOPF M, SMITH SM, SHAH Y ET AL. – Legionnaires' disease in a gravel digger. An epidemiologic study. *NY State J Med*. 1984 ; 84 (5) : 238-40.
- [32] BARTHET C, LEY FX, RINGENBACH M – Les légionelloses aux mines de potasse d'Alsace : formes cliniques particulières, prévention. *Arch Mal Prof*. 1994 ; 55 (2) : 146-147.
- [33] BARTIE C, KLUGMAN KP – Exposures to *Legionella pneumophila* and *Chlamydia pneumoniae* in South African Mine Workers. *Int J Occup Environ Health*. 1997 ; 3 (2) : 120-127
- [34] RUEHLEMANN SA, CRAWFORD GR – Panic in the potting shed. The association between *Legionella longbeachae* serogroup 1 and potting soils in Australia. *Med J Aust*. 1996 ; 164 (1) : 36-38. Erratum in : *Med J Aust*. 1996 ; 164 (11) : 704.
- [35] OSTERHOLM MT, CHIN TD, OSBORNE DO, DULL HB ET AL. – A 1957 outbreak of legionnaires' disease associated with a meat packing plant. *Am J Epidemiol* 1983 ; 117 (1) : 60-67.
- [36] BOSHUIZEN HC, NEPELENBROEK SE, VAN VLIET HV, SCHELLEKENS JF ET AL. – Subclinical *Legionella* infection in workers near the source of a large outbreak of legionnaires' disease. *J Infect Dis*. 2001 ; 184 (4) : 515-18.
- [37] GIROD JC, REICHMAN RC, WINN WC JR, KLAUCKE DN ET AL. – Pneumonic and non-pneumonic forms of legionellosis. The result of a common-source exposure to *Legionella pneumophila*. *Arch Intern Med* 1982 ; 142 (3) : 545-547.
- [38] MORTON S, BARTLETT CL, BIBBY LF, HUTCHINSON DN ET AL. – Outbreak of legionnaires' disease from a cooling water system in a power station. *Br J Ind Med*. 1986 ; 43 (9) : 630-35.
- [39] CAYLA JA, MALDONADO R, GONZALEZ J, PELLICER T ET AL. – A small outbreak of Legionnaires' disease in a cargo ship under repair. *Eur Respir J*. 2001 ; 17 (6) : 1322-27.
- [40] FRY AM, RUTMAN M, ALLAN T, SCAIFE H ET AL. – Legionnaires' disease outbreak in an automobile engine manufacturing plant. *J Infect Dis*. 2003 ; 187 (6) : 1015-18.
- [41] ALLEN KVV, PREMPEH H, OSMAN MS – *Legionella pneumoniae* from a novel industrial aerosol. *Commun Dis Public Health*. 1999 ; 2 (4) : 294-96.
- [42] MURACA PVW, STOUT JE, YU VL, YEE YC – Legionnaires' disease in the work environment: implications for environmental health. *Am Ind Hyg Assoc J* 1988 ; 49 (11) : 584-90.
- [43] PASTORIS MC, GRECO D, CACCIOTTOLO JM, VASSALLO A ET AL. – Legionnaires' disease on an oil drilling platform in the Mediterranean: a case report. *Br J Ind Med*. 1987 ; 44 (9) : 645-46.
- [44] Legionnaires' disease associated with potting soil – California, Oregon, and Washington, May-June 2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2000 ; 49 (34) : 777-78.
- [45] GREGENSEN P, GRUNNET K, ULDM SA, ANDERSEN BH ET AL. – Pontiac fever at a sewage treatment plant in the food industry. *Scand J Work Environ Health*. 1999 ; 25 (3) : 291-295.
- [46] HERWALDT LA, GORMAN GW, McGRATH T, TOMA S ET AL. – A new *Legionella* species, *Legionella feeleei* species nova, causes Pontiac fever in an automobile plant. *Ann Intern Med*. 1984 ; 100 (3) : 333-38.
- [47] KOOL JL, WARWICK MC, PRUCKLER JM, BROWN EW ET AL. – Outbreak of Legionnaires' disease at a bar after basement flooding. *Lancet*. 1998 ; 351 (9108) : 1030.
- [48] Legionnaires' disease in long distance lorry drivers. *Commun Dis Rep CDR Wkly*. 1998 ; 8 (15) : 131, 134.
- [49] BARISIONE G, ROSSI MA, FONTANA L – Legionellosi professionale : revisione critica e descrizione di un caso. *Arch Scienze Lav*. 1993 ; 9 (1) : 1-7.
- [50] MIRAGLIOTTA G, DEL PRETE R, SABATO R, CASSANO A ET AL. – Legionellosis associated with artesian well excavation. *Eur J Epidemiol*. 1992 ; 8 (5) : 748-49.
- [51] ISRAELI A, SHAPIRO M, BERCOVIER H – Legionellosis - an occupational hazard? *Isr J Med Sci*. 1985 ; 21 (9) : 759-60.
- [52] STATES SJ, CONLEY LF, CERASO M, STEPHENSON TE ET AL. – Effects of metals on *Legionella pneumophila* growth in drinking water plumbing systems. *Appl Environ Microbiol* 1985 ; 50 (5) : 1149-54.
- [53] ROGERS J, DOWSETT AB, DENNIS PJ, LEE JV AND AL. – Influence of temperature and plumbing material selection on biofilm formation and growth of *Legionella pneumophila* in a model potable water system containing complex microbial flora. *Appl Environ Microbiol*. 1994 ; 60 (5) : 1585-92.
- [54] BEZANSON G, BURBRIDGE S, HALDANE D, MARRIE T – In situ colonization of polyvinyl chloride, brass and copper by *Legionella pneumophila*. *Can J Microbiol*. 1992 ; 38 (4) : 328-30.
- [55] NIEDEVELD CJ, PET FM, MEENHORST PL – Effect of rubbers and their constituents on proliferation of *Legionella pneumophila* in naturally contaminated hot water. *Lancet*. 1986 ; 2 (8500) : 180-84.
- [56] SCHOFIELD GM, LOCCI R – Colonization of components of a model hot water system by *Legionella pneumophila*. *J Appl Bacteriol*. 1985 ; 58 (2) : 151-62.
- [57] WRIGHT JB, RUSKA I, COSTERTON JW – Decreased biocide susceptibility of adherent *Legionella pneumophila*. *J Appl Bacteriol*. 1991 ; 71 (6) : 531-8.
- [58] CARGILL KL, PYLE BH, SAUER RL, MCFETERS GA – Effects of culture conditions and biofilm formation on the iodine susceptibility of *Legionella pneumophila*. *Can J Microbiol*. 1992 ; 38 (5) : 423-29. Erratum in : *Can J Microbiol*. 1992 ; 38 (10) : 1089.
- [59] BENNETT EO – Water based cutting fluids and human health – *Tribology international*. 1983 ; 16 (3) : 133-36.
- [60] STEELE TW, LANSEY J, SANGSTER N – Isolation of *Legionella longbeachae* serogroup 1 from potting mixes. *Appl Environ Microbiol*. 1990 ; 56 (1) : 49-53.
- [61] STOEK NM, DUTKIEWICZ J – *Legionella* in sprinkling water as a potential occupational risk factor for gardeners. *Ann Agric Environ Med*. 2002 ; 9 (2) : 261-64.
- [62] MAHONEY FJ, HOGE CW, FARLEY TA, BARBAREE JM ET AL. – Communitywide outbreak of Legionnaires' disease associated with a grocery store mist machine. *J Infect Dis*. 1992 ; 165 (4) : 736-39.
- [63] CADIERGUES R – Minimiser le risque légionellose. Saint-Rémy-les-Chevreuse, SEDIT. 2001, 42 p.
- [64] Guide des bonnes pratiques *Legionella* et tours aéroréfrigérantes. Paris : ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie. 2001, 54 p. (www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/legionellose/tours/leg.pdf)
- [65] BEAUMONT C, FELDMANN C, LAGOGUE J, POUPONNEAU M – Prévenir le risque légionellose dans les tours aéroréfrigérantes. Saint-Rémy-les-Chevreuse : COSTIC (Comité scientifique et technique des industries climatiques). 2003, 77 p.
- [66] PERDRIX A, BRUNAUD-BOLZE S, MAITRE A – Rôle des acteurs de santé au travail dans la surveillance des opérateurs soumis aux risques de légionellose (hors eau chaude sanitaire). *Arch Mal Prof*. 2002 ; 63 (7) : 566-67.
- [67] Légionelloses, une gestion du risque en réseau, guide de référence. Paris, EDF-GDF. 2001 : 204 p.

Formulaire de déclaration obligatoire.

Médecin ou biologiste déclarant (tampon) Nom : _____ Hôpital/service _____ Adresse _____ Téléphone _____ Télécopie _____ Signature _____	Si notification par un biologiste Nom du clinicien : _____ Hôpital/service _____ Adresse _____ Téléphone _____ Télécopie _____	 Légionellose Important : cette maladie justifie une intervention urgente locale, nationale ou internationale. Vous devez le signaler par tout moyen approprié (téléphone, télécopie, ...) au médecin inspecteur de la DDASS avant même confirmation par le CNR ou envoi de cette fiche.																																													
Initiale du nom : <input type="checkbox"/> Prénom : _____ Sexe : <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F Date de naissance (jj/mm/aaaa) : _____ Code d'anonymat : _____ (à établir par le DDASS) Date de la notification : _____																																															
Code d'anonymat : _____ (à établir par le DDASS) Date de la notification : _____ Sexe : <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F Année de naissance : _____ Code postal du domicile du patient : _____																																															
Signes cliniques : Date des 1 ^{ers} signes cliniques : _____ Date d'hospitalisation (jj/mm/aaaa) : _____ Pneumopathie confirmée radiologiquement : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Evolution : <input type="checkbox"/> Guérison <input type="checkbox"/> Encore malade <input type="checkbox"/> Décédé Si décès, date : _____	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Légionellose</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Critères de notification : pneumopathie associée à au moins un des résultats suivants :</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cas confirmé :</td> </tr> <tr> <td colspan="2">1. isolement de Legionella spp.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2. augmentation du titre d'anticorps (x4) avec un 2^{ème} titre minimum de 128</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3. immunofluorescence directe positive</td> </tr> <tr> <td colspan="2">4. présence d'antigène soluble urinaire</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cas probable :</td> </tr> <tr> <td colspan="2">5. titre d'anticorps élevé (≥ 256)</td> </tr> </table>		Légionellose		Critères de notification : pneumopathie associée à au moins un des résultats suivants :		Cas confirmé :		1. isolement de Legionella spp.		2. augmentation du titre d'anticorps (x4) avec un 2 ^{ème} titre minimum de 128		3. immunofluorescence directe positive		4. présence d'antigène soluble urinaire		Cas probable :		5. titre d'anticorps élevé (≥ 256)																												
Légionellose																																															
Critères de notification : pneumopathie associée à au moins un des résultats suivants :																																															
Cas confirmé :																																															
1. isolement de Legionella spp.																																															
2. augmentation du titre d'anticorps (x4) avec un 2 ^{ème} titre minimum de 128																																															
3. immunofluorescence directe positive																																															
4. présence d'antigène soluble urinaire																																															
Cas probable :																																															
5. titre d'anticorps élevé (≥ 256)																																															
Confirmation du diagnostic : <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;"></td> <td style="width:10%; text-align: center;">Pos</td> <td style="width:10%; text-align: center;">Neg</td> <td style="width:10%; text-align: center;">Non effectué</td> <td style="width:10%;"></td> <td style="width:10%; text-align: center;">Sérologie</td> <td style="width:10%;"></td> </tr> <tr> <td>Culture</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>1^{er} prélèvement</td> <td>2^{ème} prélèvement</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Immunofluorescence directe</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Date _____</td> <td>Date _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Antigène soluble urinaire</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Titre 1 : _____</td> <td>Titre 2 : _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> En cours <input type="checkbox"/> Non effectué</td> <td><input type="checkbox"/> En cours <input type="checkbox"/> Non effectué</td> <td></td> </tr> </table>				Pos	Neg	Non effectué		Sérologie		Culture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 ^{er} prélèvement	2 ^{ème} prélèvement		Immunofluorescence directe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Date _____	Date _____		Antigène soluble urinaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Titre 1 : _____	Titre 2 : _____						<input type="checkbox"/> En cours <input type="checkbox"/> Non effectué	<input type="checkbox"/> En cours <input type="checkbox"/> Non effectué											
	Pos	Neg	Non effectué		Sérologie																																										
Culture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 ^{er} prélèvement	2 ^{ème} prélèvement																																										
Immunofluorescence directe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Date _____	Date _____																																										
Antigène soluble urinaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Titre 1 : _____	Titre 2 : _____																																										
				<input type="checkbox"/> En cours <input type="checkbox"/> Non effectué	<input type="checkbox"/> En cours <input type="checkbox"/> Non effectué																																										
Espèce/sérogroupe : <input type="checkbox"/> L. pneumophila sérogroupe 1 <input type="checkbox"/> Autre espèce (préciser) : _____ <input type="checkbox"/> L. pneumophila autre sérogroupe (préciser) : _____ <input type="checkbox"/> En cours																																															
Facteurs favorisants : <input type="checkbox"/> Hémiopathie ou cancer <input type="checkbox"/> Corticothérapie <input type="checkbox"/> Autres immunosuppresseurs <input type="checkbox"/> Tabagisme <input type="checkbox"/> Diabète <input type="checkbox"/> Autres, précisez : _____																																															
Exposition à risque (dans les 10 jours précédant les premiers signes de légionellose) <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:15%;"></td> <td style="width:10%; text-align: center;">Oui</td> <td style="width:10%; text-align: center;">Non</td> <td style="width:40%;"></td> <td style="width:15%;"></td> </tr> <tr> <td>Hôpital</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>du _____ au _____</td> <td>Hôpital _____ Service _____</td> </tr> <tr> <td>Station thermale</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>du _____ au _____</td> <td>Lieu : _____</td> </tr> <tr> <td>Maison de retraite</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>du _____ au _____</td> <td>Lieu : _____</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Indiquer précisément les lieux (ville, pays) et types d'hébergements (adresse) (si besoin, détails sur une feuille jointe)</td> </tr> <tr> <td>Hôtel, camping, voyage</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>du _____ au _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Piscine, jacuzzi...</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td colspan="2">Précisez : _____</td> </tr> <tr> <td>Lieu de travail</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td colspan="2">Précisez (lieu, profession, secteur d'activités) _____</td> </tr> <tr> <td>Autre exposition</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">Précisez : _____</td> </tr> </table>				Oui	Non			Hôpital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	du _____ au _____	Hôpital _____ Service _____	Station thermale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	du _____ au _____	Lieu : _____	Maison de retraite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	du _____ au _____	Lieu : _____	Indiquer précisément les lieux (ville, pays) et types d'hébergements (adresse) (si besoin, détails sur une feuille jointe)					Hôtel, camping, voyage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	du _____ au _____		Piscine, jacuzzi...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez : _____		Lieu de travail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez (lieu, profession, secteur d'activités) _____		Autre exposition			Précisez : _____	
	Oui	Non																																													
Hôpital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	du _____ au _____	Hôpital _____ Service _____																																											
Station thermale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	du _____ au _____	Lieu : _____																																											
Maison de retraite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	du _____ au _____	Lieu : _____																																											
Indiquer précisément les lieux (ville, pays) et types d'hébergements (adresse) (si besoin, détails sur une feuille jointe)																																															
Hôtel, camping, voyage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	du _____ au _____																																												
Piscine, jacuzzi...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez : _____																																												
Lieu de travail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez (lieu, profession, secteur d'activités) _____																																												
Autre exposition			Précisez : _____																																												
N.B. Si une enquête environnementale a eu lieu, merci de joindre une copie du rapport à cette fiche de notification																																															
Notion de cas groupés (cas liés aux mêmes lieux d'exposition dans les 6 derniers mois) <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non, si oui, précisez : _____																																															
Médecin ou biologiste déclarant (tampon) Nom : _____ Hôpital/service _____ Adresse _____ Téléphone _____ Signature _____	Si notification par un biologiste Nom du clinicien : _____ Hôpital/service _____ Adresse _____ Téléphone _____	DDASS : signature et tampon _____ _____																																													

Maladie à déclaration obligatoire (Art L 3113-1, R11-1, R11-2, R11-4, D11-1 du Code de la santé publique)
 Information individuelle des personnes - Droit d'accès et de rectification pendant 6 mois par le médecin déclarant (à partir du 8 janvier 1978) - Centralisation des informations à l'Institut de veille sanitaire

