

## LA MALADIE DES LEGIONNAIRES

### E. DOURNON

La maladie des légionnaires a été individualisée cliniquement en 1976 lors de l'épidémie de Philadelphie. Le germe responsable *Legionella Pneumophila* a été isolé, cultivé et caractérisé en 1977. Cette maladie n'est cependant pas une « nouvelle maladie » puisque des pneumopathies inexplicables, survenues dans les années 40, ont pu, à posteriori, être attribuées aux légionelles. Pourtant, la responsabilité des systèmes de traitement d'air à l'origine de l'épidémie de Philadelphie puis, ultérieurement, à l'origine d'autres épidémies a conduit les médias et le grand public à faire de la maladie des légionnaires une « maladie de civilisation » liée aux techniques de conditionnement de l'air.

Il s'agit là d'une simplification abusive, l'équation « maladie des légionnaires = système de traitement d'air » est une équation doublement fautive. D'une part tous les cas de maladie des légionnaires ne sont pas dus aux systèmes de traitement d'air, puisqu'il est actuellement bien établi que la contamination de l'eau à usage domestique peut être à l'origine d'infections à *Legionella*, d'autre part tout système de traitement d'air n'est pas nécessairement dangereux.

Par ailleurs, la gravité de la maladie des légionnaires doit être relativisée. En effet lorsqu'elle est reconnue et traitée tôt, son pronostic n'est pas plus mauvais que celui d'autres pneumopathies bactériennes.

Enfin, les connaissances acquises ces dernières années dans le domaine de l'écologie des légionelles et de l'épidémiologie de la maladie des légionnaires permettent dans une certaine mesure de limiter les risques. Ceux-ci ne doivent d'ailleurs pas être exagérés, la maladie des légionnaires n'étant responsable que d'environ 1 % des pneumopathies infectieuses vues en milieu hospitalier.

### FORMES CLINIQUES DES INFECTIONS A LEGIONELLA

La maladie des légionnaires classique

Manifestations cliniques

Après une incubation silencieuse de 2 à 10 jours, le début est rapide, sans avoir la brutalité des infections pneumococciques. Pendant les premiers jours, le tableau clinique est dominé par une fièvre progressivement croissante, des céphalées, des sueurs et des algies diffuses il n'existe habituellement que peu ou pas de signes respiratoires. A ce stade, les seuls éléments qui puissent orienter vers le diagnostic sont, lorsqu'ils existent, la dissociation du pouls et de la température et l'existence de signes digestifs (douleurs abdominales, diarrhée, vomissements).

A la phase d'état, au moins dans les formes d'une certaine sévérité, le tableau clinique est souvent évocateur. Le syndrome infectieux est grave avec une température qui dépasse souvent 40°C, le pouls est en règle dissocié et il existe des frissons répétés. Sur le plan respiratoire, la dyspnée est souvent le seul symptôme fonctionnel, toux et expectoration étant absentes ou modérées. L'examen retrouve le plus souvent un syndrome de compensation net. La radiographie du thorax qui s'impose met en évidence un ou plusieurs foyers alvéolaires souvent non systématisés.

A ce tableau de pneumopathie infectieuse hautement fébrile sont souvent associées des manifestations extrarespiratoires. Il peut s'agir de manifestations digestives diarrhée ou au contraire syndrome subocclusif, vomissements, douleurs abdominales souvent localisées à la fosse iliaque droite. Des manifestations neurologiques peuvent être au premier plan du tableau clinique : torpeur ou au contraire agosation, hallucinations, tremblements, désorientation temporo-spatiale.

### Manifestations biologiques

Il existe très fréquemment une atteinte hépatique et/ou rénale, mais celles-ci n'ont en règle pas de traduction clinique. Biologiquement, il est en effet habituel de noter une élévation des transaminases et/ou des phosphatases alcalines, une élévation de la créatinine sérique, une protéinurie et/ou une hématurie microscopique.

De nombreuses autres anomalies biologiques sont fréquentes et quoique non spécifiques, peuvent aider à orienter le diagnostic : élévation des LDH, hyponatrémie, hypophosphorémie, hypoalbuminémie. La numération formule sanguine a peu d'intérêt puisque tout est possible depuis la polynucléose majeure jusqu'à la neutropénie sévère. La vitesse de sédimentation est supérieure à 100 mm à la première heure dans la quasi totalité des cas.

### Confirmation du diagnostic

Il est actuellement relativement facile de confirmer le diagnostic de maladie des légionnaires au laboratoire. La recherche de *Legionella* dans les produits de sécrétion bronchique par immuno-fluorescence directe est un examen spécifique (spécificité > 90 %). Rapide (< 1 heure) dont la sensibilité dépend de la qualité du prélèvement (80 % pour les prélèvements profonds et dans 50 % des cas pour les expectorations, un diagnostic de certitude par isolement de la légionelle en cause. La sérologie par immunofluorescence indirecte ou par agglutination rapide est un examen très spécifique en ce qui concerne *Legionella pneumophila* séro-groupe : responsable de 90 % au moins des maladies des légionnaires reconnues en France. Les examens sérologiques vis-à-vis des autres espèces et sérogroupes de légionelles sont par contre d'un intérêt beaucoup plus limité en raison de la fréquence des taux positifs et de la rareté de ces formes.

### Traitement

Envisager le diagnostic de maladie des légionnaires implique non seulement de recourir aux examens appropriés pour confirmer ce diagnostic mais aussi et surtout d'entreprendre un traitement antibiotique adapté. Prescrit tôt, à doses suffisantes, par voie veineuse dès qu'il existe un signe de gravité, un macrolide injectable (spiramycine ou érythromycine) est habituellement rapidement actif.

Dans les formes sévères, chez l'immunodéprimé ou chez le sujet sain traité avec retard, il faut recourir à une association macrolide-rilampicine ou, probablement mieux, à une association comportant une nouvelle quinolone injectable, par exemple spiramycine-péfloxacinolone ou rifampicine-péfloxacinolone.

## La fièvre de Pontiac

Cette forme s'oppose point par point à la maladie des légionnaires classique. L'incubation est beaucoup plus courte : quelques heures contre six jours en moyenne pour la maladie des légionnaires. Le tableau clinique se résume à un syndrome grippal, sans pneumonie, qui évolue spontanément vers la guérison en deux ou trois jours. La fréquence exacte de cette forme est inconnue car le diagnostic ne peut être retenu, compte-tenu de la banalité du tableau clinique, qu'en cas d'épidémie d'une certaine importance. Sa physiopathogénie est mal comprise. Les hypothèses incriminant un inoculum faible et/ou des souches peu virulentes et/ou un rapport bactéries mortes/ bactéries viables élevé sont peu compatibles avec la brièveté de l'incubation. Les hypothèses « allergiques » et « toxiques » ne permettent pas de comprendre pourquoi chez les sujets atteints de maladie des légionnaires classique, on ne retrouve jamais de manifestations inaugurales évocatrices d'une fièvre de Pontiac.

## Bactériologie

### Les différentes Legionella

Les techniques bactériologiques mises au point au décours de l'épidémie de Philadelphie avaient permis d'isoler pour la première fois *Legionella pneumophila*. Ces techniques améliorées régulièrement par la suite ont permis d'isoler d'autres sérogroupes de *L. pneumophila* puis d'autres espèces de légionelles. Antérieurement sont connues. Cependant, toutes les espèces ne sont pas présentes partout et seules certaines souches sont pathogènes, en tout cas pour l'homme normal. Ainsi, dans la région parisienne seuls sept sérogroupes de *L. pneumophila* : *L. pneumophila*, *L. erythra*, *L. rubrilucens*, *L. longbeachae* séro groupe 2 et *L. parisiensis* ont été isolées dans l'environnement jusqu'à présente, parmi les 300 cas de maladie des légionnaires prouvées par culture à Paris seules des souches de *L. pneumophila* ont été isolées et le séro groupe 1 était en cause dans 90 % des cas (d'autres sérogroupes de la même espèce étant responsables des cas restants).

### Caractères bactériologiques

Les légionelles sont des bacilles à Gram négatif. Deux particularités expliquent que ces germes ubiquitaires n'aient été reconnus qu'en 1977. D'une part, ces bactéries sont mal colorées par les techniques usuelles et, d'autre part elles ne peuvent être cultivées que sur des milieux très particuliers. Parmi les propriétés de ces germes, signalons en raison des conséquences pratiques que cela implique leur résistance à l'acidité, leur thermophilie et leur sensibilité réduite aux antiseptiques.

L'un des caractères les plus importants des légionelles est en fait leur possibilité de se multiplier en intracellulaire avec au moins deux conséquences majeures. Chez les hôtes sensibles l'homme en particulier, les légionelles ont la possibilité de se multiplier dans les monocytes et les macrophages. Donc, pour être actifs, les antibiotiques prescrits doivent pénétrer dans ces cellules pour atteindre leur cible (ceci expliquant l'inefficacité des bêta lactamines qui ne pénètrent pas dans les cellules). Par ailleurs, dans l'environnement, *Legionella* a la possibilité de parasiter d'autres microorganismes, des microalgues 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.

## Ecologie

Les légionelles existent dans le monde entier. Ce sont des germes banals, de l'environnement. Ainsi une étude américaine a montré que *Legionella* était présente dans la quasi totalité des rivières et des lacs étudiés. De nombreuses autres études ont confirmé ce point faisant des légionelles un germe dont le réservoir est essentiellement hydrique. Des légionelles sont parfois isolées de la terre humide ou de boues mais ce fait semble résulter d'un contact avec de l'eau contaminée. A partir de leur réservoir naturel, les légionelles contaminent des sites artificiels au niveau desquels elles se multiplient, si les conditions leur sont favorables. Ces sites artificiels sont essentiellement les installations de plomberie des immeubles et les parties humides des systèmes de traitement de l'air et des tours aérorefroidissantes. La contamination de l'eau du robinet est un phénomène fréquent, tout particulièrement en ce qui concerne l'eau chaude. A Paris, alors que l'eau distribuée par la ville ne contient apparemment pas de légionelles, une étude a montré que 21 % des robinets d'eau froide 64 % des robinets d'eau chaude et 75 % des ballons d'eau chaude étaient contaminés. La contamination des caissons de climatisation, dans lesquels stagne de l'eau et des tours aérorefroidissantes (et des aérocondensateurs) est habituelle, sinon pratiquement constante.

La présence ubiquitaire de légionelles dans les eaux est une notion capitale dont il importe de se souvenir. Elle implique en effet que la découverte de légionelles dans des prélèvements faits à titre systématique n'a aucune signification particulière. Par conséquent, en dehors d'un contexte épidémique particulier, il est inutile d'effectuer de tels prélèvements, dont la positivité pour *Legionella* risque d'inquiéter, sans raison réelle, un public non averti.

## Contamination de l'homme

La seule voie de contamination de l'homme dont la réalité ait été formellement établie est la voie aérienne. La séquence des conditions requises pour que à partir de leur réservoir naturel, les légionelles provoquent un ou plusieurs cas de maladie des légionnaires peut être schématisée comme suit :

### Présence de légionelles virulentes

A cet égard, c'est *L. pneumophila* séroroupe qui est la plus dangeureuse. Toutes les grandes épidémies et la très grande majorité des cas apparemment sporadiques indiscuables lui sont dues. Cette prépondérance n'est pas uniquement liée à ce que *L. pneumophila* serogroupe 1 est prédominante dans l'environnement. Ainsi à Paris *L. pneumophila* séroroupe 1 représente 39,8 % des souches de l'environnement et 90 % des souches isolées chez les malades. Cette constatation implique une virulence particulière de *L. pneumophila* séroroupe 1, d'ailleurs confirmée par des travaux de laboratoire et par le fait que la quasi totalité des cas dus à des légionelles autres que *L. pneumophila* séroroupe 1 ont été observés chez des immunodéprimés.

Par ailleurs, toutes les souches du séroroupe 1 n'ont pas la même virulence. Nous avons en effet montré que seules les souches de *L. pneumophila* séroroupe 1 reconnues par un anticorps monoclonal donné (monoclonal 2 du Centers for Disease

Control) sont virulentes La relative rareté de ces souches virulentes dans l'environnement (35 % des souches de *L. pneumophila* séro-groupe 1 et 14 % de l'ensemble des souches de légionelles à Paris) constitue une explication, au moins partielle à la rareté de la maladie des légionnaires.

### Présence d'un site de multiplication

Dans la mesure où il existe sûrement un seuil en dessous duquel le nombre de légionelles inhalées est habituellement insuffisant pour déclencher une maladie les sites contaminés ne sont potentiellement dangereux que si les légionelles peuvent s'y multiplier et atteindre une concentration critique.

Certaines eaux, en raison de leurs caractéristiques constituent des sites privilégiés de multiplication et de survie des légionelles et peuvent être considérées comme des amplificateurs de la tailles des populations de légionelles. De tels sites sont au moins trois caractéristiques en commun :

Température comprise entre 25 et 40° C, qui correspond à la température de multiplication optimale des légionelles

Présence d'autres microorganismes (bactéries, protozoaires, microalgues) qui fournissent aux légionelles les nutriments nécessaires à leur multiplication :

Renouvellement relativement lent des eaux permettant aux populations de légionelles d'atteindre des concentrations importantes.

Dans notre environnement, il existe deux types principaux de tels sites.

### Les circuits de distribution d'eau dans les immeubles

A Paris du moins, il n'a jamais été isolé de légionelles viables ni dans les réservoirs de la ville ni même dans l'eau prélevée à l'entrée des immeubles. Par contre, les prélèvements effectués dans les immeubles ont montré que la présence de légionelles était habituelle. La pullulation des légionelles se fait essentiellement dans les circuits de distribution d'eau chaude il a par ailleurs été montré que le risque et le niveau de la contamination étaient liés à la longueur et à la complexité des circuits, à la présence de joints en caoutchouc et à celle d'obstacles à l'écoulement de l'eau comme par exemple les aérateurs situés au niveau des robinets. Il est probable que la complexité des réseaux de distribution d'eau chaude dans les hôtels et les hôpitaux (présence d'au moins un point d'eau dans chaque pièce) explique au moins en partie que de nombreuses épidémies aient trouvé leur origine dans ce type de construction

### Les systèmes de traitement d'air

Il ne s'agit pas tant des climatiseurs individuels (habituellement dépourvus de système d'humidification) que des systèmes centralisés utilisés pour traiter l'air distribué dans un immeuble par exemple. De tels systèmes comprennent schématiquement deux parties bien distinctes qui peuvent être toutes deux contaminées par *Legionella*.

## Les caissons d'humidification

Ils sont habituellement situés dans l'immeuble climatisé ou sur son toit. Dans ces caissons, l'air atmosphérique est amené à la température souhaitée puis il est humidifié selon diverses techniques. La plus sûre est sans doute celle qui consiste à humidifier l'air par de la vapeur d'eau. Cependant, il est habituel que de l'eau de condensation stagne dans le fond des caissons et, dans ce cas, elle est pratiquement toujours contaminée par *Legionella* qui y trouve des conditions de multiplication idéales. Dans d'autres types de systèmes, l'air est humidifié par passage au travers d'un rideau d'eau. L'eau utilisée, qui circule en circuit fermé, est le plus souvent massivement contaminée par de nombreux microorganismes dont *Legionella*.

## L'unité de refroidissement

Elle est située à l'extérieur du bâtiment (souvent sur le toit). Le rôle de telles unités est la production d'eau froide qui servira elle-même à refroidir l'air au niveau des caissons. Le refroidissement de l'eau est obtenu par vaporisation selon deux techniques principales (aérocondenseurs et tours aérorefroidissantes). L'eau qui circule en circuit fermé dans ces installations est le plus souvent contaminée par des populations très importantes de *Legionella*.

Il existe bien entendu d'autres sites favorables à la pullulation de *Legionella* mais leur rôle dans la contamination de l'homme est probablement négligeable comparé à celui des sites que nous venons d'envisager, dans la mesure où ces eaux contaminées sont rarement aérosolisées.

## Génération d'un aérosol

Pour que les légionelles puissent être inhalées, il faut nécessairement qu'il y ait création d'un aérosol. En ce qui concerne les infections résultant d'une contamination de l'eau à usage domestique, ce sont les douches et à un moindre degré les robinets qui génèrent l'aérosol infectant.

Les techniques de traitement de l'air peuvent créer des aérosols à deux niveaux, les caissons d'humidification (plus ou moins dangereux selon le procédé utilisé) et surtout

Les tours aérorefroidissantes et les aérocondenseurs utilisés non seulement dans les systèmes de traitement d'air mais aussi dans l'industrie pour refroidir certaines installations (transformateurs par exemple)

Il convient aussi de mentionner le rôle possible des aérosols utilisés en médecine (humidificateurs d'oxygène, nébulisation de médicaments), particulièrement dangereux dans la mesure où ce sont habituellement des sujets fragilisés qui sont exposés à de tels aérosols contaminés.

## Survie des Légionelles dans l'aérosol

Les expériences effectuées au laboratoire ont montré que *Legionella* survit pendant un temps relativement prolongé dans des aérosols de qualité physique variable. Les aérosols produits par les tours aérorefroidissantes peuvent rester dangereux pour des sujets situés à plusieurs centaines de mètres du lieu d'émission comme cela a été établi lors d'épidémies de maladie des légionnaires.

## Exposition d'une population réceptive

Il est rare que la maladie des légionnaires atteigne un sujet chez lequel n'existe aucun facteur favorisant

Dans environ 50 % des cas, il existe une immunodépression majeure

Greffe d'organe (rein, foie, cœur) ou de moelle

Leucémies en particulier à tricholeucocytes,

Cancer en particulier bronchique.

Corticothérapie au long cours ou association corticoïde azathioprine, corticoïde-cyclophosphamide. Qu'elle qu'en soit la raison

Notons qu'à l'inverse, le risque de légionellose est faible chez :

Les malades atteints de SIDA.

Les malades neutropéniques peu immunodéprimés par ailleurs

Les femmes atteintes de cancers génitaux en l'absence de corticothérapie.

Chez les malades qui ne sont pas franchement immunodéprimés, il existe pratiquement toujours au moins l'un des facteurs de risque suivants :

Sexe masculin : 70 à 80 % des cas de maladie des légionnaires sont observés chez l'homme

Age : la maladie des légionnaires peut s'observer à tout âge y compris chez l'enfant. Cependant la très grande majorité des cas survient après 50 ans chez l'homme et encore plus tard dans la vie chez la femme.

Tabagisme : il constitue un facteur de risque important présent dans près de 90 % des cas.

Alcoolisme en fait difficile à dissocier du tabagisme souvent lié.

Bronchopathies chroniques, y compris l'asthme, indépendamment de toute corticothérapie.

Diabète

Insuffisance cardiaque

Cirrhose

## MALADIE DES LEGIONNAIRES ET SYSTEMES DE TRAITEMENT D'AIR

### Rôle des caissons d'humidification

Bien que dans notre expérience et dans celle de nombreux auteurs les caissons d'humidification soient très habituellement contaminés par Legionella (44/44 à Paris) leur rôle direct dans la genèse de maladies des légionnaires semble beaucoup moins important que celui des tours aérorefroidissantes. Il n'en reste pas moins vrai que l'humidification à l'aide d'eau recyclée massivement contaminée est potentiellement dangereuse

### Rôle des tours aérorefroidissantes

Ces tours constituent le danger le plus évident pour l'homme. Elles sont pratiquement toujours massivement contaminées et elles rejettent dans l'atmosphère des aérosols en quantité importante. Ces aérosols ont abouti à des épidémies importantes de maladie des légionnaires selon divers schémas épidémiologiques.

Dans plusieurs épidémies, les effluents des tours étaient réaspirés par les ventilateurs des caissons de traitement de l'air puis distribués à l'intérieur des bâtiments. Dans une épidémie (Eau Claire Wisconsin) l'aérosol d'une tour aérorefroidissante était aspiré par une cheminée non utilisée, en raison de la dépression relative présente à l'intérieur du bâtiment climatisé. Dans d'autres épidémies, les effluents contaminés des tours aérorefroidissantes pouvaient pénétrer directement dans le bâtiment lorsque les fenêtres étaient ouvertes. Enfin lors de l'épidémie du golf d'Atlanta, il a été formellement démontré que les malades ont été infectés en dehors du bâtiment, directement par les effluents contaminés d'une tour aérorefroidissante. Il en a probablement été de même lors de l'épidémie de Philadelphie en ce qui concerne les sujets contaminés en dehors de l'hôtel. Cette contamination directe par les aérosols émis par les tours aérorefroidissantes pourrait être à l'origine de nombreux cas apparemment sporadiques. Il est en effet évident qu'il faut des circonstances épidémiologiques exceptionnelles (survenue de l'épidémie dans un groupe bien défini, tel celui constitué par les membres d'un club de golf), pour que le fait épidémique soit reconnu. Si par exemple, des sujets sont contaminés par une tour aérorefroidissante simplement en passant dans une rue, l'épidémie, sauf si elle est massive à toutes chances de passer inaperçue.

#### 4.3. Prévention des légionelloses dues aux systèmes de traitement d'air et à leurs annexes

Les systèmes de traitement d'air ayant été de façon indiscutable responsables de maladies des légionnaires Quelles mesures peut-on prendre pour éviter de nouvelles contaminations ? Rappelons que l'épidémie du printemps 1985 en Grande-Bretagne a fait au moins 43 morts !

Il n'y a pas actuellement de recette simple, économiquement acceptable, permettant d'annuler complètement et certainement le risque. Cela essentiellement pour deux raisons : d'une part Legionella est un germe très banal de l'environnement dont l'éradication est sans doute illusoire et, d'autre part, cette bactérie est plus résistante que la majorité des autres microorganismes aux moyens physiques ou chimiques habituellement employés. Un certain nombre de mesures peuvent cependant diminuer les risques.

##### Au niveau de la conception

En ce qui concerne les caissons d'humidification, les risques se situent à deux niveaux : l'air atmosphérique utilisé et la contamination de l'eau d'humidification.

Pour la prévention du premier risque, une mesure élémentaire de sécurité consiste à placer les prises d'air de telle façon qu'elles ne puissent en aucun cas se trouver exposées aux effluents de tours refroidissantes. L'orientation judicieuse des prises d'air par rapport aux tours et par rapport aux vents dominants est une mesure de bon sens à laquelle il faut penser.

En ce qui concerne le système d'humidification lui-même le risque de légionellose est fonction de la technique utilisée. L'humidification par vapeur d'eau, à condition

qu'une évacuation d'eau de condensation soit prévue, est certainement le système le plus sûr qui mériterait d'être utilisé systématiquement, au moins dans les bâtiments Hébergeant des populations à risque (hôpitaux, maisons de retraite). Les nombreux autres procédés d'humidification (pulvérisation, laveurs à ruissellement), utilisant de l'eau en circuit fermé sont à priori dangereux car générateurs d'aérosols contaminés. Lorsque de tels systèmes sont utilisés, un dispositif efficace d'arrêt des particules devrait être prévu et l'interposition de filtres, après les caissons d'humidification apparaît comme souhaitable, en tout cas lorsqu'il s'agit d'un hôpital. L'ensemble du caisson doit être conçu de telle façon qu'il soit facile de procéder à son nettoyage, y compris au niveau des batteries chaudes et/ou froides. Enfin, lorsqu'il existe un système de drainage (de l'eau de condensation sur les batteries froides par exemple), il convient de veiller à ce qu'il ne puisse pas y avoir de retour à contre-courant d'eaux polluées (comme cela semble s'être produit au moins lors d'une épidémie).

En ce qui concerne les tours aérorefroidissantes rejetant ces aérosols dans l'atmosphère qui nous l'avons vu, constituent le danger essentiel, d'autres mesures de sécurité doivent être envisagées au moment de la conception. Les tours ne devraient pas être situées au vent des prises d'air de caissons de traitement d'air, au vent et à la proximité immédiate d'habitations ou de lieux très fréquentés. Les effluents devraient être rejetés suffisamment haut pour qu'en aucun cas le vent ne puisse rabattre l'aérosol au niveau du sol. Les matériaux utilisés pour la construction doivent pouvoir être facilement désinfectés (éviter le bois par exemple). Les cuves doivent pouvoir être facilement vidangées et nettoyées. L'apport en eau neuve doit être le plus élevé possible. Legionella se multipliant d'autant plus vite que la température est comprise entre 30 et 40° C, il y a intérêt à calculer le volume d'eau de refroidissement utilisée de telle façon que sa température dans les cuves soit la plus basse possible. Le danger de légionellose étant finalement dû à l'aérolisation d'eau contaminée, les dispositifs d'arrêt des particules situés au sommet des tours, doivent être réellement efficaces et réalisés dans un matériau résistant à la corrosion.

Il n'existe pas à l'heure actuelle de moyens simples permettant d'éviter la multiplication de Legionella dans l'eau des systèmes de traitement d'eau. Diverses études ont montré que le nombre de légionelles présentes dans ces eaux n'était en général pas significativement modifié par l'adjonction de produits chimiques habituellement utilisés pour limiter la pullulation des microorganismes. Des études en laboratoire ont confirmé que les légionelles, et notamment les souches sauvages, étaient plus résistantes que la plupart des autres bactéries aux antiseptiques. Seul le chlore, à des concentrations élevées, pendant des temps relativement longs, est actif.

Par ailleurs, Legionella peut se multiplier ou du moins survivre dans des conditions de pH de température, de teneur en oxygène très larges. Enfin la destruction de Legionella Par Les UV requiert une puissance et un temps d'exposition difficilement applicables, en routine à des quantités importantes d'eau. Cette résistance de Legionella aux procédés habituellement utilisés est encore aggravée par la possibilité qu'ont ces bactéries de se multiplier ou, du moins, de survivre en parasitant d'autres microorganismes tels amibes protozoaires, microalgues, bactéries. Ces hôtes parasites constituent autant de « refuges » pour Legionella. Il est donc clair qu'en matière de légionelles, la « désinfection », telle qu'elle est habituellement pratiquée, est une fausse sécurité. Cela n'exclut pas la possibilité d'un traitement chimique contrôlé, adapté à chaque type d'installation. Les installations qu'il est possible de chlorer en permanence (ce qui est rare) mises à part le contrôle de la pullulation de

Legionella ne peut passer que par un renouvellement fréquent des eaux associé à un nettoyage mécanique sérieux des caissons et des tours aéroréfrigérantes. Ce nettoyage gagne à être complété, dans la mesure du possible par un traitement chloré temporaire. Puisqu'il est en règle impossible d'empêcher la présence de Legionella dans les eaux des systèmes de traitement d'air, la maintenance doit s'attacher à limiter au maximum l'aérosolisation de ces eaux. A cet égard, l'entretien et le remplacement éventuel des chicaneaux d'arrêt des gouttelettes d'eau apparaît comme essentiel, tant au niveau des caissons d'humidification qu'au niveau des tours aéroréfrigérantes.

Faut-il faire des prélèvements systématiques ?

De tels prélèvements, s'ils sont convenablement traités ont toutes chances d'être positifs, puisque la présence de légionelles est habituelle dans les eaux des systèmes de traitement d'air. La présence de légionelles par elle-même n'a donc pas de signification particulière. Peut-on définir des critères qualitatifs et /ou quantitatifs permettant de reconnaître les sites contaminés potentiellement dangereux ? Théoriquement, la numération des bactéries pourrait fournir une indication précieuse. Malheureusement, le manque de standardisation des techniques de recherche de légionelles et l'existence de nombreux paramètres difficiles à contrôler (variation de température, flore associée), qui conditionnent le nombre de légionelles retrouvées dans un échantillon, ont jusqu'à présent empêché de définir une concentration critique de légionelles à partir de laquelle des mesures devraient être prises. D'un point de vue qualitatif, le typage précis des souches isolées pourrait théoriquement permettre de reconnaître les sites de l'environnement contaminés par celles qui sont virulentes. En pratique, ce type d'étude ne peut être réalisé en routine en raison de son coût et de ses (par exemple, contamination par une souche virulente quelques jours après la réalisation de prélèvements rassurants). En fait et surtout, ce qui limite l'intérêt des recherches systématiques de légionelles c'est l'impossibilité actuelle d'éradiquer facilement et durablement ces bactéries. Aussi, de telles recherches qui ne font que démontrer la présence d'un germe que l'on sait être ubiquitaire mais dont on ne sait pas se débarrasser, ne doivent pas être effectuées.

Maladie des Légionnaires et eau à usage domestique

Les épidémies liées à la contamination de l'eau à usage domestique sont assez nombreuses (hôpital de Los Angeles, hôpital Bichat à Paris, hôtels dans différents pays). L'importance de ce mode de contamination, à l'origine de cas sporadiques est difficile à apprécier. Cependant l'importance des contaminations dues à l'eau par rapport à celles dues aux systèmes de traitement de l'air est attestée par le fait que l'incidence de la maladie des Légionnaires n'est pas franchement plus élevée dans les régions où l'usage de « climatiseurs » est courant, par rapport à celles où leur emploi est beaucoup plus rare.

Les douches en raison de l'aérosol qu'elles créent sont à priori le mode de contamination le plus souvent en cause il est cependant certain que les aérosols créés par un robinet largement ouvert peut être dangereux.

Y-a-t-il des mesures particulières à prendre pour éviter ce type de contamination ?

Compte-tenu de la rareté de la maladie des légionnaires et du nombre de points d'eau qui, dans un pays comme la France, sont des sources possibles d'aérosols contaminés par *Legionella* il est bien entendu exclu d'envisager la moindre modification générale concernant les installations anciennes.

Par contre, lors de la conception d'un nouveau bâtiment, surtout s'il s'agit d'un hôpital, d'une maison de retraite, voire d'un hôtel (ces types de bâtiments étant ceux le plus souvent associés à ces épidémies de maladie des légionnaires), il nous semble que le problème des légionelloses devrait être pris en considération. L'adoption de certaines mesures sans majoration excessive des coûts peut sans doute limiter les risques. Ainsi, par exemple, y-a-t-il intérêt à concevoir les systèmes de distribution de telle façon que l'eau en particulier si sa température est comprise entre 30 et 40° C stagne le moins longtemps possible. La nature des tuyaux et des joints, plus ou moins facilement le siège de dépôts favorisant la multiplication des légionelles est à discuter en fonction des autres impératifs techniques. Les ballons de chauffage ou de stockage peuvent être conçus de telle façon qu'il ne reste pas de dépôts permanent au fond. Au minimum, une possibilité de nettoyage du fond de ces ballons pourrait être systématiquement prévue. Par ailleurs, il y a intérêt à s'assurer que les conduites d'eau froide sont suffisamment éloignées de toute source de chaleur (en particulier des conduites d'eau chaude) pour que leur température ne risque pas de se rapprocher de la température optimale de multiplication des légionelles. Dans le même ordre d'idée, il faut veiller à ce que l'eau chaude ne puisse pas contaminer le réseau d'eau froide (par exemple au niveau de robinets mélangeurs). Enfin, il est sans doute avisé de concevoir le système de telle façon qu'en cas d'épidémie de légionellose, les mesures de traitement de l'eau puissent être prises relativement facilement (chloration permanente et/ou augmentation de la température à 50/60° C).

#### Conduite à tenir en cas d'épidémie

En raison de la rareté de la maladie des légionnaires, il nous semble que la reconnaissance de deux cas en mois de trois à six mois chez des sujets fréquentant un même lieu doit inciter à débiter une enquête.

Dans un premier temps, il importe de rechercher l'existence d'autres cas passés inaperçus (ceci est fréquent) On peut ainsi être amené à prendre contact avec le médecin traitant des personnes en arrêt de travail. L'interrogation des sujets atteints doit viser à rechercher une exposition commune à un aérosol (les sujets ont-ils pris une douche au même endroit ?) L'existence d'une système de climatisation ou l'exposition aux aérosols rejetés par une tour aérorefroidissante située dans les environs doivent être précisées. Tous ces événements sont absolument nécessaires pour orienter vers une source précise de légionelles. Rappelons qu'en raison de la banalité de la présence de *Legionella* dans l'environnement le fait d'isoler ce germe en un lieu donné n'a en soi pas de signification particulière. Aussi la comparaison (à l'aide d'anticorps monoclonaux) des souches isolées chez les malades et dans l'environnement est-elle précieuse pour confirmer que tel site de l'environnement est bien responsable des cas observés. L'analyse précise des cas des éléments de l'enquête épidémiologique, des souches isolées et des caractéristiques du système de distribution d'eau et/ou du système de climatisation conduira alors les experts en la matière à proposer des solutions techniques.

Rappelons que la légionellose est une maladie dont la déclaration est obligatoirement (décret n° 87-1012 du 11 décembre 1987) La circulaire DGS/PGE/1C n° 238 du 28 mars 1989 relative à la listériose et à la légionellose précise la conduite à tenir lors de cas groupés.

## Conclusions

Il n'y a pas de solutions idéales au problème que constitue la présence habituelle de légionelles dans les systèmes de traitement d'air et leurs annexes d'une part dans l'eau à usage domestique d'autre part.

Les quelques mesures que nous avons exposées ne sont pas limitatives, ni définitives. Nous pensons cependant que leur prise en compte et leur adaptation ponctuelle, en fonction du type d'installation, du type de bâtiment et du milieu environnant peuvent limiter les risques tout en réduisant la responsabilité des concepteurs et des équipes chargées de la maintenance.

Le médecin du travail peut intervenir à plusieurs niveaux conseils concernant les installations et leur entretien, reconnaissance de cas groupés de maladie des légionnaires et, dans ce cas, participation à l'enquête épidémiologique et à l'élaboration des mesures à prendre. En fait, son rôle le plus important est sans doute de bien faire comprendre à tous qu'entretenir convenablement un système de climatisation est plus utile que des prélèvements systématiques qui sont faussement rassurants, en cas de négativité, et inquiétante le plus souvent sans raison, en cas de positivité.