

# Investigation de cas groupés de légionellose

Montpellier  
Juillet – Août 2003



Drass Paca  
Cire Sud  
Ddass de l'Hérault



## Rédacteur

Cellule interrégionale d'épidémiologie Sud : Florian Franke.

## Institutions et personnes ayant contribué aux investigations

Direction départementale des affaires sanitaires et sociales de l'Hérault : Marie-Pierre Allié, Martine Bourdiol, Jeanne Claudet, Laurence Laporte, Marie-Brigitte Moyano.

Cellule interrégionale d'épidémiologie Sud : Alexis Armengaud, Florian Franke, Philippe Malfait.

Centre national de référence des légionelles : Jérôme Etienne, Sophie Jarraud, Monique Reyrolle, Pascale Girardo, Françoise Forey.

Institut de veille sanitaire : Christine Campese, Didier Che, Bénédicte Decludt.

Direction générale de la santé : Jacques Chemardin, Chantal Gloaguen.

Service communal d'hygiène et de santé de la ville de Montpellier : Claire Véron.

Service communal d'hygiène et de santé de la ville de Béziers : Evelyne Coulouma.

Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement : Marc Milliet.

Direction régionale des affaires sanitaires et sociales : Christophe Matras, Odile Vidonne.

## Remerciements

Les auteurs remercient de leur collaboration les biologistes, les médecins praticiens et les médecins des établissements de santé du département de l'Hérault et en particulier de la ville de Montpellier. Ils remercient également le laboratoire Bouisson Bertrand et le laboratoire environnemental et agroalimentaire Protec LEA.

# Sommaire

<b>Résumé</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>7</b>
1.1 Contexte .....	7
1.2 Alerte .....	8
<b>2. Méthode</b> .....	<b>9</b>
2.1 Enquête épidémiologique .....	9
2.1.1 Type d'étude .....	9
2.1.2 Définitions de cas .....	9
2.1.3 Recensement des cas .....	9
2.1.4 Interrogatoire des cas .....	9
2.1.5 Analyses microbiologiques .....	9
2.1.6 Analyses statistiques.....	10
2.2 Enquête environnementale .....	10
2.2.1 Recensement et contrôle des sources de contaminations possibles.....	10
2.2.2 Analyses microbiologiques .....	10
2.2.3 Conditions météorologiques .....	10
2.2.4 Analyses statistiques.....	10
<b>3. Résultats</b> .....	<b>11</b>
3.1 Enquête épidémiologique.....	11
3.1.1 Temps.....	11
3.1.2 Lieu.....	11
3.1.3 Caractéristiques individuelles .....	12
3.1.4 Cas hospitalisés.....	12
3.1.5 Facteurs individuels favorisants .....	12
3.1.6 Autres facteurs.....	13
3.1.7 Résultats biologiques .....	13
3.2 Enquête environnementale .....	14
3.2.1 Recensement et contrôle des sources de contaminations possibles.....	14
3.2.2 Résultats biologiques .....	15
3.2.3 Analyse des données météorologiques.....	15
<b>4. Discussion</b> .....	<b>17</b>
<b>5. Recommandations</b> .....	<b>19</b>
<b>6. Références bibliographiques</b> .....	<b>21</b>
<b>7. Annexes</b> .....	<b>22</b>
7.1 Représentation schématique des pulsotypes de <i>legionella pneumophila</i> séro groupe 1 .....	22
7.2 Fiche de déclaration obligatoire de la légionellose .....	23
7.3 Questionnaire cas groupés de légionellose Montpellier.....	24

## Liste des sigles utilisés

**CHU** : Centre hospitalier universitaire

**Cire** : Cellule interrégionale d'épidémiologie

**CNR** : Centre national de référence

**Ddass** : Direction départementale des affaires sanitaires et sociales

**DO** : déclaration obligatoire

**DGS** : Direction générale de la santé

**Drire** : Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement

**ECS** : eau chaude sanitaire

**Ewgli** : European working group for Legionella infections

**HR** : humidité relative

**ICPE** : installation classée pour la protection de l'environnement

**InVS** : Institut de veille sanitaire

**SCHS** : Service communal d'hygiène et de santé

**SIG** : système d'information géographique

**UFC** : unité formant colonie

**Tar** : tour aéroréfrigérante

# Résumé

## Introduction

Entre le 31 juillet et le 5 août 2003, 12 cas de légionellose à *Legionella pneumophila* séro groupe 1 étaient déclarés à la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) de l'Hérault dont 5 avaient séjourné une seule fois à Montpellier durant une période très limitée.

Une enquête épidémiologique était initiée par la Ddass et la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) Sud, en collaboration avec les partenaires de la veille sanitaire, avec pour objectifs de décrire l'épisode épidémique et d'identifier la ou les sources communes d'infection. Les premiers résultats de cette enquête tendaient à écarter la piste nosocomiale et à orienter l'enquête environnementale vers d'autres sources de contamination telles que les tours aérorefrigérantes (Tar).

## Méthode

Un cas a été défini comme toute personne ayant présenté, depuis le 15 juillet 2003, une pneumopathie avec confirmation biologique de légionellose à *Legionella pneumophila* séro groupe 1 (isolement, séroconversion, antigène soluble urinaire positif ou titre sérologique supérieur ou égal à 1/256) [1] et résidant, travaillant ou étant passé même brièvement à Montpellier dans les 10 jours précédant les signes de la maladie. Un cas « séjour unique » a été défini comme un cas, ne résidant pas et ne travaillant pas de façon permanente dans la ville de Montpellier, ayant fréquenté une seule fois Montpellier dans les 10 jours précédant les signes de la maladie.

Une recherche active des cas a été mise en place auprès des professionnels de santé du département de l'Hérault. Afin d'identifier tout cas de légionellose ayant séjourné à Montpellier depuis le 15 juillet 2003, les autres Ddass et le réseau européen de surveillance des légionelles liées aux voyages (Ewgli) ont été alertés.

Un recensement des Tar sur l'agglomération de Montpellier a été réalisé par la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (Drire), le Service communal d'hygiène et de santé de Montpellier (SCHS) et la Ddass. Des prélèvements de contrôle ont été effectués sur ces installations. Les autres pistes de contaminations étudiées étaient : le réseau de distribution d'eau de la ville, l'eau chaude sanitaire au domicile des cas et les fontaines décoratives du centre ville.

Afin d'apprécier le rôle possible de la météo dans la dispersion, la survie et la prolifération des légionelles, plusieurs modèles confrontant la courbe épidémique et les conditions météorologiques ont été testés.

Les souches cliniques et environnementales de légionelles isolées ont été envoyées au Centre national de référence (CNR) des légionelles de Lyon pour typage moléculaire.

## Résultats

Au total 31 cas de légionellose à *Legionella pneumophila* séro groupe 1 ont été recensés dont 8 cas « séjour unique ».

Le premier cas est apparu le 15 juillet et le dernier le 12 août 2003. Tous résidaient, travaillaient ou étaient passés au centre ville de Montpellier dans les 10 jours précédant le début de la maladie. Les 8 cas « séjour unique » étaient passés à Montpellier le 21 juillet 2003 et avaient fréquenté un périmètre restreint du centre ville. Parmi les prélèvements cliniques des patients 8 souches ont été isolées et présentaient un même profil génomique (*Legionella pneumophila* séro groupe 1).

Les prélèvements effectués après l'alerte dans les Tar sur le secteur fréquenté par les cas ont révélé que 15 établissements étaient contaminés par des légionelles. Cinq dépassaient les 10<sup>6</sup> UFC/l dont 2 dans le périmètre fréquenté par l'ensemble des cas « séjour unique ». Onze souches différentes de *Legionella pneumophila* séro groupe 1 ont été identifiées dont 5 dans une même Tar. Cependant aucune souche n'était identique à la souche humaine.

Les prélèvements réalisés sur les réseaux d'eau et dans les fontaines décoratives de la ville étaient conformes à la réglementation. Aucune *Legionella pneumophila* séro groupe 1 n'a été trouvée au domicile des cas.

Les différents modèles testés confrontant la courbe épidémique et les conditions météorologiques ont montré qu'il existait une corrélation significative entre les variations des taux d'humidité de l'air extérieur et l'apparition de cas.

## Discussion

Différents éléments ont permis d'enrayer rapidement l'épidémie :

- La Ddass de l'Hérault a fait preuve d'une grande réactivité en interrogeant les cas dans des délais très courts.
- Une recherche active de cas a été mise en place par la Ddass, permettant une information sur la maladie et sur les modalités de déclaration auprès des médecins généralistes et des établissements de santé du département.
- La mise en réseau des différents partenaires de la veille a été initiée précocement.
- La détection des cas de légionellose n'habitant pas dans le département et pouvant avoir fréquenté la ville de Montpellier durant l'été 2003, a été effectuée grâce à une activation de l'ensemble des Ddass par la Direction générale de la santé (DGS) et du réseau Ewgli par l'Institut de veille sanitaire (InVS).
- La stratégie d'analyse ciblée sur les cas « séjour unique » a permis dès le début de l'enquête de définir une zone d'exposition précise et d'orienter l'enquête environnementale.

Plusieurs arguments étaient en faveur d'une source commune de contamination de type Tar :

- Une seule et même souche de *Legionella pneumophila* séro groupe 1 a été identifiée chez les cas pour lesquels une souche avait été isolée.
- Le seul facteur commun aux cas et pouvant expliquer l'épidémie était la fréquentation de la ville de Montpellier (cas résidant, travaillant ou étant passé même brièvement à Montpellier) dans les 10 jours précédant les signes de la maladie. L'ensemble des 8 cas « séjour unique » était passé dans une même zone du centre ville le 21 juillet 2003.
- Les prélèvements de nombreuses Tar de l'agglomération de Montpellier révélaient des résultats positifs à légionelles. Pour 5 Tar le taux dépassait le seuil de  $10^6$  UFC/l dont 2 dans le périmètre fréquenté par les cas « séjour unique ». Onze souches différentes de *Legionella pneumophila* séro groupe 1 ont été identifiées dans les Tar, dont 5 dans une même Tar du centre ville. L'absence de correspondance entre la souche commune isolée chez les cas et les 11 souches environnementales n'implique pas pour autant que cette souche clinique était absente dans l'environnement. Toutes les légionelles viables d'un échantillon d'eau ne sont pas cultivables et les méthodes conventionnelles de détection ne sont pas les techniques les plus sensibles [2]. Devant le nombre important de souches différentes retrouvées dans un même établissement, certaines souches n'ont peut être pas été isolées car moins nombreuses ou plus difficiles à cultiver.
- Les conditions météorologiques dans la période d'exposition présumée étaient très favorables à la survie et à la dissémination des légionelles dans les aérosols [3, 4].
- L'arrêt de l'épidémie coïncidait avec l'arrêt et la désinfection des tours.
- Aucune *Legionella pneumophila* séro groupe 1 n'a été retrouvée dans les circuits d'eau de la ville et au domicile des cas.

Cette investigation a permis de montrer la nécessité de modifier la législation autour du risque légionelles pour les tours aëroréfrigérantes :

- L'ensemble des Tar devrait être répertorié auprès des autorités sanitaires locales.
- La législation existante pour les ICPE visées par la rubrique 2920 dont l'évacuation de la chaleur repose sur la pulvérisation d'eau dans un flux d'air [5] devrait être étendue à l'ensemble des installations équipées de Tar et devrait distinguer les Tar humides des autres installations de la rubrique afin de faciliter leur recensement.
- L'entretien et le suivi des Tar devraient répondre à un cahier des charges précis défini a priori et faire l'objet d'un contrôle régulier par la Drire.
- Les contrôles en période estivale devraient être plus nombreux et suivis d'une transmission en temps réel des résultats documentés à la Drire et à la Ddass.

# 1. Introduction

## 1.1 Contexte

La légionellose est une infection pulmonaire causée par une bactérie nommée *Legionella*.

Cette bactérie fût découverte à la suite d'une épidémie de pneumonie affectant plusieurs participants d'un congrès d'anciens combattants de la légion américaine réunis dans un hôtel à Philadelphie en 1976 et fût en conséquence dénommée *Legionella*.

La bactérie *Legionella* est présente dans le milieu naturel et peut proliférer dans les sites hydriques artificiels lorsque les conditions de son développement sont réunies, particulièrement entre 25 et 45°C : réseaux d'eau chaude, tours aéroréfrigérantes, autres installations (bains à remous, balnéothérapies, humidificateurs, fontaines décoratives, aérosols...).

La contamination se fait par voie respiratoire, par inhalation d'eau contaminée diffusée en aérosol. Aucune transmission interhumaine n'a été à ce jour démontrée.

La période d'incubation est de 2 à 10 jours.

La légionellose affecte essentiellement les adultes et touche plus particulièrement les personnes présentant des facteurs favorisants : âge avancé, maladies respiratoires chroniques, diabète, maladies immunodépressives, traitements immunosuppresseurs, tabagisme, alcoolisme.

La légionellose se traduit par un état grippal fébrile et une toux initialement non productive. Certains patients peuvent présenter des douleurs musculaires, une anorexie et quelquefois des troubles digestifs (diarrhées) et/ou un état confusionnel. L'état grippal s'aggrave rapidement et fait place à une pneumopathie sévère nécessitant une hospitalisation. La maladie peut être mortelle dans 15 à 20 % des cas.

Le diagnostic clinique doit être confirmé par un des examens biologiques suivants : isolement de la bactérie dans un prélèvement bronchique, présence d'antigène soluble dans les urines, augmentation des titres d'anticorps par 4 entre deux prélèvements successifs, immunofluorescence directe positive.

Dans la majorité des cas, sous traitement antibiotique (macrolides ou fluoroquinolones), l'évolution est favorable. Le traitement est d'autant plus efficace s'il est mis en œuvre rapidement.

Depuis 1987, la surveillance de la légionellose en France est basée principalement sur le système de déclaration obligatoire (DO) [6] et a été renforcée en 1997 notamment par une meilleure interaction des signalements entre le Centre national de référence des légionelles de Lyon (CNR) et l'Institut de veille sanitaire (InVS). Au niveau européen, 36 pays dont la France participent au réseau European working group for Legionella infections (Ewgli). Ce réseau signale aux autorités sanitaires du pays concerné, tout cas de légionellose acquise lors d'un voyage en précisant les dates et les lieux fréquentés. Ces signalements permettent d'identifier des cas groupés de légionellose pouvant indiquer une source commune de contamination [7].

En France métropolitaine en 2002, l'incidence de la légionellose était de 1,7 cas pour 100 000 habitants avec une létalité de 13 % [8]. Cinquante-sept pourcents des cas notifiés sont des cas isolés sans source d'exposition rapportée. En 2003 une enquête cas témoins a été initiée pour tenter de connaître l'origine de ces infections sporadiques [8]. Même si la baisse de la proportion de légionelloses nosocomiales observée en 2001 se confirme en 2002, le nombre de cas groupés ne cesse d'augmenter. La responsabilité des tours aéroréfrigérantes (Tar) est de plus en plus souvent avancée.

Une Tar équipée d'un système de refroidissement par voie humide (circuits chauds industriels ou groupes frigorifiques utilisés en climatisation) présente des caractéristiques particulièrement favorables à la prolifération et à la dissémination des légionelles [9]. Elle fonctionne comme un échangeur de chaleur, par contact direct entre l'eau et l'air ambiant. L'eau chaude (comprise entre 25°C et 40°C) est pulvérisée en partie haute de la Tar au travers d'un circuit d'air ascendant. L'air de refoulement, chargé de fines gouttelettes d'eau est ensuite entraîné vers l'extérieur. Les gouttes du panache ont la même composition que l'eau du circuit et sont susceptibles de transporter des bactéries et donc des légionelles.

La réglementation du risque légionelles dans les Tar actuellement en place, ne concerne que les établissements de soins et les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) visées par la rubrique 2920<sup>1</sup>. L'objectif des mesures préconisées est de maintenir la concentration en légionelles à un niveau inférieur à 10<sup>3</sup> unités formant colonie par litre d'eau (UFC/l). Le fait d'atteindre les 10<sup>3</sup> UFC/l

<sup>1</sup> ICPE équipée d'un système de réfrigération ou de compression

doit déclencher l'alerte et la mise en place progressive de mesures pouvant aller, lorsque le nombre de légionelles trouvé dans l'eau dépasse les 10<sup>5</sup> UFC/l, à l'arrêt du système de refroidissement pour vidange, nettoyage et désinfection [5].

La surveillance de ces installations est à accroître en période estivale car les conditions météorologiques peuvent avoir un rôle direct et indirect sur la prolifération et la transmission des légionelles [9, 10] :

- Un temps venteux, un climat chaud et humide sont propices à la multiplication et à la survie de ces bactéries dans les aérosols. Le rôle de l'humidité relative (HR) dans la survie des *Legionella pneumophila* est documenté dans la littérature [3, 4, 10]. La survie de ces légionelles croît avec l'augmentation de l'HR, mais elle est optimale avec une HR à 65 %.
- Un changement de la température de l'eau d'appoint et de l'air aspiré par la Tar peut entraîner une augmentation du rendement de l'installation favorisant une augmentation du nombre de légionelles.
- Le vent peut dégrader la qualité de l'air nécessaire au système : une grande quantité de poussières ou de matières organiques en suspension dans l'air peut participer à l'augmentation du nombre de micro-organismes favorables au développement des légionelles.

## 1.2 Alerte

Entre le 31 juillet et le 5 août 2003, 12 cas de légionellose à *Legionella pneumophila* sérotype 1 étaient déclarés à la Direction départementale des affaires sanitaires et sociales (Ddass) de l'Hérault, dont 11 entre le 4 et le 5 août. La Ddass initiait immédiatement un interrogatoire individuel des cas en utilisant le questionnaire standardisé développé dans le cadre d'une étude nationale conduite par l'InVS sur les légionelloses sporadiques. Les premières informations recueillies par la Ddass montraient que le début des signes se situait entre le 28 juillet et le 3 août pour 11 des 12 cas. La survenue de cas groupés faisait suspecter une source commune de contamination pour au moins une partie des cas, sans qu'une zone précise de contamination possible soit identifiée (la gare et le centre ville étaient cependant suspectés dès le 5 août au soir). Le nombre de cas déclarés sur une courte période faisait craindre la survenue d'autres cas dans un délai restreint.

Le 5 août au soir, la Ddass alertait la Direction générale de la santé (DGS) et l'InVS et demandait l'appui de la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) Sud. Une recherche active des cas était entreprise.

Le 7 août, 21 cas étaient notifiés à la Ddass par le système des DO et 2 par le réseau européen Ewgli. Une première analyse par la Ddass et la Cire des données collectées par l'interrogatoire des cas, permettait d'écartier la piste nosocomiale et d'orienter l'enquête environnementale vers une ou plusieurs sources communes de contamination. Parmi tous les facteurs d'expositions, le fait d'avoir fréquenté la zone du centre-ville de Montpellier était retrouvé pour la plupart des patients et notamment pour ceux qui avaient séjourné une seule fois à Montpellier sur une courte durée. Les Tar constituaient une source d'exposition compatible avec les premières hypothèses épidémiologiques.

Une enquête précise autour de chaque cas a été initiée avec pour objectifs de :

- décrire l'épisode épidémique ;
- identifier la ou les sources communes d'infection, notamment à travers la description des déplacements des cas dans les 10 jours précédant la survenue des premiers signes de la maladie afin de guider la mise en place des mesures de contrôle.

Parallèlement, diverses actions étaient entreprises :

- contrôle des différentes sources de contamination possibles ;
- information et mobilisation des partenaires institutionnels ;
- information des médecins généralistes et des établissements de santé du département sur la maladie et sur les modalités de déclaration pour un signalement rapide ;
- déclaration en temps réel par le laboratoire de bactériologie du Centre hospitalier universitaire (CHU) des antigénies urinaires positives.

## 2. Méthode

### 2.1 Enquête épidémiologique

#### 2.1.1 Type d'étude

Une enquête descriptive des cas de légionellose a été réalisée.

#### 2.1.2 Définitions de cas

Un cas a été défini comme toute personne ayant présenté, depuis le 15 juillet 2003, une pneumopathie avec confirmation biologique de légionellose à *Legionella pneumophila* séro groupe 1 (isolement, séroconversion, antigène soluble urinaire positif ou titre sérologique supérieur ou égal à 1/256) [1] et résidant, travaillant ou ayant fréquenté la ville de Montpellier dans les 10 jours précédant la date de début des signes de la maladie.

Un cas « séjour unique » a été défini comme un cas, ne résidant pas et ne travaillant pas de façon permanente dans la ville de Montpellier, ayant fréquenté une seule fois Montpellier dans les 10 jours précédant les signes de la maladie.

#### 2.1.3 Recensement des cas

Le recensement des cas a été fait au niveau départemental, national et international.

La Ddass de l'Hérault a sensibilisé l'ensemble des médecins généralistes et des établissements de santé du département, en leur demandant de lui signaler rapidement et de lui notifier (fiches de DO) chaque cas de légionellose.

La DGS a prévenu toutes les Ddass de France, en leur demandant de signaler et de notifier (fiches de DO) immédiatement à la Ddass de l'Hérault tout cas de légionellose ayant séjourné à Montpellier depuis le 15 juillet 2003.

L'InVS a alerté le réseau Ewgli. Toute légionellose chez une personne qui avait séjourné à Montpellier depuis le 15 juillet 2003 devait être signalée rapidement à l'InVS.

#### 2.1.4 Interrogatoire des cas

A l'exception des cas européens, un questionnaire individuel a été administré à chaque cas lorsque son état clinique le permettait. Dans le cas contraire, le questionnaire a été posé à un proche de la famille. Le questionnaire InVS élaboré pour l'enquête sur les légionelloses sporadiques a été utilisé pour les premiers cas (notifiés entre le 31 juillet et le 6 août). Par la suite et afin de répondre aux objectifs de cette enquête, un questionnaire spécifique a été élaboré par la Cire Sud. Les variables recueillies étaient :

- des caractéristiques démographiques (sexe, âge, adresse) ;
- des informations cliniques et biologiques (date de début des signes, hospitalisation, évolution de la maladie, type de diagnostic biologique...) ;
- les facteurs individuels favorisant l'apparition d'une légionellose (maladies chroniques et immunodépressives, traitements immunosuppresseurs, tabagisme et alcoolisme) ;
- des informations sur les expositions individuelles qu'elles soient professionnelles (lieu, trajet, type d'activité, lieu climatisé...), privées (type de domicile, origine de l'alimentation en eau, présence d'un système de climatisation, type de production d'eau chaude...) ou liées aux habitudes de vie (lieux fréquentés, jardinage, lavage de voitures...) ;
- des informations sur les déplacements effectués (hôtels, camping, autres résidences...).

La Ddass de l'Hérault a procédé à l'interrogatoire de l'ensemble des cas à l'exception d'1 cas notifié et interrogé à la Ddass du Rhône et des 2 cas étrangers (réseau Ewgli). Cependant pour ces 2 cas européens, des informations sur les lieux fréquentés à Montpellier ont été recueillies.

#### 2.1.5 Analyses microbiologiques

Les souches cliniques de *Legionella pneumophila* séro groupe 1 isolées chez les malades par les hôpitaux ont été envoyées au CNR des légionelles de Lyon pour typage génomique (électrophorèse en champ pulsé).

## 2.1.6 Analyses statistiques

L'analyse descriptive a été réalisée par la Cire Sud sous Microsoft Excel XP et Epi-Info 6.04d.

## 2.2 Enquête environnementale

Les premières orientations de l'enquête épidémiologique ont permis d'axer l'enquête environnementale sur une ou plusieurs sources d'exposition communes dans le centre ville de Montpellier. Certains cas, qui avaient séjourné ponctuellement au centre ville de Montpellier avaient permis dès les premiers jours de l'enquête de délimiter une zone géographique et une période très précise d'exposition permettant de cibler les premières investigations environnementales.

### 2.2.1 Recensement et contrôle des sources de contamination possibles

Un recensement des Tar sur l'agglomération de Montpellier a été réalisé par la Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (Drire) à partir de son fichier des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) et d'enquêtes de terrain menées par le Service communal d'hygiène et de santé (SCHS) de Montpellier. Afin d'obtenir une liste aussi complète que possible, les sociétés de maintenance de ce type d'installation ont été contactées.

Il a été demandé par arrêté préfectoral daté du 6 août 2003 aux propriétaires et gestionnaires de Tar, aux sociétés de maintenance et aux laboratoires d'analyses effectuant la recherche de légionelles de communiquer à la Ddass et à la Drire des informations sur les installations et les résultats d'analyses sur l'année 2003.

Pour assurer le contrôle des différentes sources de contamination potentielles, des prélèvements ont été réalisés au niveau des Tar à refroidissement par voie humide par le laboratoire Bouisson Bertrand, et pour un établissement par le laboratoire Protec LEA, en présence de la Drire, de la Ddass et/ou du SCHS de la ville de Montpellier. Il a été demandé aux gestionnaires des Tar de procéder au minimum, après contrôle de la qualité de l'eau, à une désinfection des installations par injection de biocide.

Lorsque plusieurs résultats de prélèvements étaient disponibles pour une même Tar (issus de l'autocontrôle et/ou du contrôle suite à l'alerte), l'évolution dans le temps du nombre de légionelles isolées était étudiée.

Les autres pistes de contamination ont été étudiées :

- par des prélèvements sur le réseau de distribution d'eau de la ville de Montpellier, plus particulièrement à proximité de travaux signalés dans le centre ville ;
- par des prélèvements au domicile des cas avant leur retour lorsque l'installation d'eau chaude sanitaire (ECS) le justifiait ;
- par des prélèvements de contrôle dans les fontaines décoratives du centre ville.

### 2.2.2 Analyses microbiologiques

Les souches environnementales ont été isolées par le laboratoire Bouisson Bertrand de Montpellier, à l'exception des souches d'un établissement isolées par le laboratoire environnemental et agroalimentaire Protec LEA situé à Marseille. L'ensemble des souches a été ensuite envoyé au CNR des légionelles de Lyon pour typage génomique (électrophorèse en champ pulsé).

### 2.2.3 Conditions météorologiques

Des données météorologiques ont été demandées à Météo France pour l'agglomération de Montpellier du 1<sup>er</sup> juin au 15 août 2003 : taux d'humidité, température, vitesse et direction du vent.

### 2.2.4 Analyses statistiques

Le rapprochement entre les conditions météorologiques et la courbe épidémique a été testé à l'aide du test de corrélation des rangs de Spearman sous SPSS 11.0.

## 3. Résultats

### 3.1 Enquête épidémiologique

Au total 36 cas ont été notifiés : 34 par le système de la déclaration obligatoire et 2 par le réseau européen de surveillance des légionelloses liées au voyage (Ewgli).

Cinq cas ont été exclus car ils ne répondaient pas à la définition de cas : 2 n'étaient pas passés dans l'agglomération de Montpellier dans la période d'exposition et 3 ne présentaient pas de confirmation biologique.

Au final, 31 cas répondaient à la définition de cas, dont 8 cas « séjour unique ». L'ensemble des diagnostics biologiques a été effectué par détection d'antigènes solubles urinaires et 8 ont été confirmés par culture.

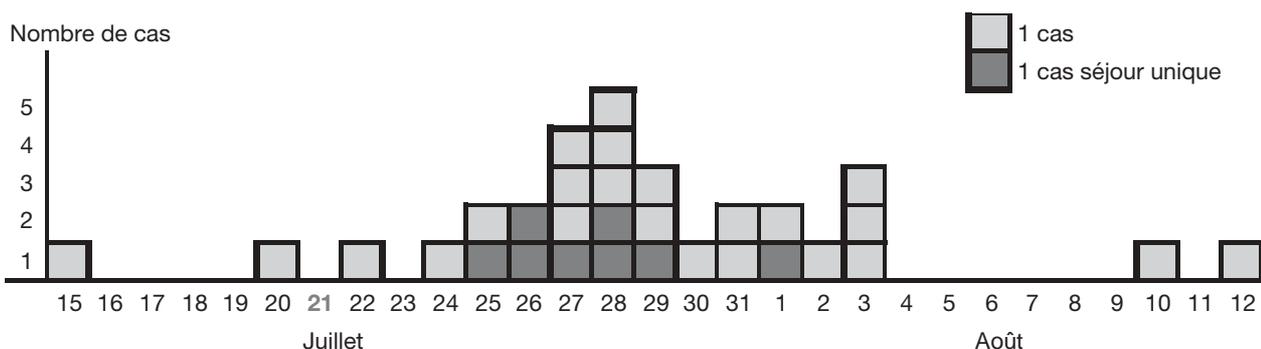
Seize cas ont pu être interrogés directement et 10 par l'intermédiaire de leur entourage. Pour les autres, les informations ont été obtenues par la fiche de déclaration obligatoire et, pour les cas étrangers par les correspondants du réseau Ewgli.

#### 3.1.1 Temps

Le premier cas est apparu le 15 juillet et le dernier le 12 août 2003. Pour 26 des 31 cas, les premiers symptômes sont apparus entre le 24 juillet et le 3 août 2003 (figure 1). Le pic épidémique était survenu le 28 juillet 2003 suivi d'une baisse avec persistance des cas jusqu'au 3 août 2003. Le profil général de la courbe faisait penser à une source commune persistante.

En tenant compte de la période d'incubation de la légionellose, la période potentielle d'exposition s'étendait du 5 juillet au 10 août 2003.

**Figure 1.** Distribution des cas de légionellose selon la date des premiers symptômes, Montpellier, juillet-août 2003.



Pour 7 des 8 cas « séjour unique » la date de début des signes se situe entre le 25 et le 29 juillet 2003. L'analyse restreinte à ces 8 cas a révélé que tous avaient fréquenté le centre ville de Montpellier le **21 juillet 2003**. Pour ces 8 cas à date d'exposition unique la période d'incubation médiane était de 7 jours avec des extrêmes allant de 4 à 11 jours.

#### 3.1.2 Lieu

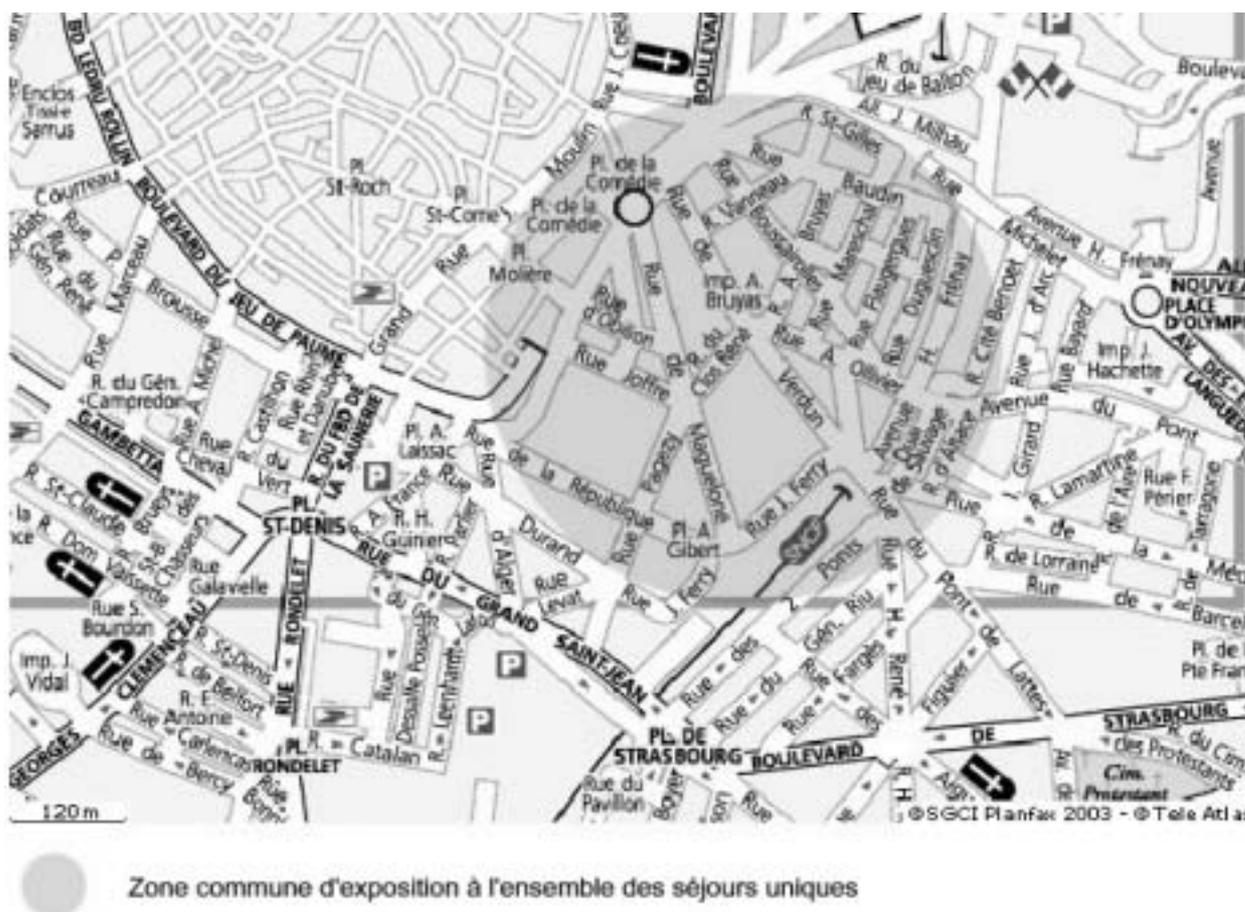
Dix-huit des 31 patients résidaient à Montpellier, 7 hors de cette agglomération mais dans le même département, 4 dans d'autres départements français et 2 à l'étranger (Italie, Pays-Bas).

Quatre cas habitaient le centre ville de Montpellier et 5 y travaillaient régulièrement.

Parmi les 31 cas, 29 cas ont déclaré avoir fréquenté le centre ville de Montpellier aux cours des mois de juillet et d'août 2003. Pour les 2 autres cette information n'a pas pu être recueillie.

Les 8 cas « séjour unique » (26 %) ont fréquenté un périmètre restreint du centre ville délimité par la place de la Comédie et la gare (carte 1) le même jour.

Carte 1. Zone commune d'exposition à l'ensemble des cas « séjour unique ».  
Montpellier, juillet-août 2003.



### 3.1.3 Caractéristiques individuelles

Le sexe ratio H/F était de 1,6 : 19 hommes et 12 femmes. L'âge des cas était compris entre 36 et 92 ans (moyenne 61 ans, médiane 55 ans). Trente-deux pourcent des cas étaient âgés de moins de 50 ans.

Pour les cas « séjour unique », les hommes étaient largement majoritaires (7 hommes et 1 femme) et l'âge moyen était de 65 ans (médiane 63,5 ans).

### 3.1.4 Cas hospitalisés

Vingt-neuf cas (94 %) ont été hospitalisés dont 13 (42 %) admis en réanimation. Quatre patients âgés de 48, 51, 60 et 81 ans sont décédés, dont 1 le 8 octobre. La durée moyenne d'hospitalisation était de 16 jours (médiane 10 jours, étendue 5-62 jours). Le délai moyen entre le début des signes et l'hospitalisation était de 3,5 jours (étendue 0-16).

Tous les cas « séjour unique » ont été hospitalisés et aucun décès n'a été rapporté. Pour 3 de ces patients, pour lesquels l'information était connue, la durée moyenne de séjour était de 15 jours. Le délai moyen entre la date de début des signes et l'hospitalisation pour ces 8 cas était de 4 jours (médiane 4,5 jours).

### 3.1.5 Facteurs individuels favorisants

Dix-neuf cas (66 % des 29 cas renseignés) présentaient au moins un facteur favorisant l'apparition d'une légionellose (tableau 1).

Les facteurs favorisants étaient renseignés pour 6 des 8 cas « séjour unique » et pour 5 d'entre eux : 3 avaient des problèmes cardiovasculaires, 1 avait un statut tabagique défavorable et 1 une consommation d'alcool à risque.

**Tableau 1.** Répartition des cas en fonction des facteurs favorisants, Montpellier, juillet-août 2003.

Facteur favorisant <sup>2</sup>	Nombre de cas	Pourcentage (N = 29)
Maladie cardiaque grave ou maladie vasculaire	6	20,7 %
Forte consommation de tabac (plus de 20 cigarettes ou pipes par jour, depuis plus de 20 ans) <sup>3</sup>	5	17,2 %
Diabète	4	13,8 %
Forte consommation d'alcool (consommation d'alcool tous les jours et consommation occasionnelle d'au moins six verres au cours d'une même occasion)	3	10,3 %
Cirrhose	2	6,9 %
Maladie pulmonaire chronique	1	3,4 %
Insuffisance rénale	1	3,4 %
Transplantation	1	3,4 %
Autres maladies immunodépressives	1	3,4 %
Prise de corticoïdes	1	3,4 %
Malnutrition	1	3,4 %

### 3.1.6 Autres facteurs

Huit cas avaient voyagé dans la période d'exposition (5 ont fréquenté un hôtel, 2 ont séjourné chez des amis et 1 dans une résidence pour personnes âgées). Parmi les cas habitant Montpellier, 14 déclaraient ne pas avoir quitté les environs de Montpellier dans les 10 jours précédant la date de début des signes de la maladie.

Parmi l'ensemble des réponses recueillies sur le domicile des cas :

- treize habitaient une maison individuelle et 10 un logement collectif ;
- l'origine de l'eau sanitaire provenait exclusivement des réseaux municipaux ;
- deux personnes ont déclaré posséder des climatiseurs ;
- dans les 10 jours précédant la maladie, 2 cas ont eu des travaux de plomberie, 2 des coupures d'eau, 6 ont noté des travaux à proximité de leur domicile ;
- un cas habitait à coté d'un incinérateur et un autre près d'une usine.

Pour les 24 personnes pour lesquelles l'information était connue, 10 exerçaient une activité professionnelle, dont 8 avaient une activité nécessitant des déplacements. Quatre disposaient d'une climatisation sur leur lieu de travail. Dix ont travaillé dans les 10 jours précédant la maladie.

Dans les 10 jours précédant les signes de la maladie, 7 cas ont déclaré avoir jardiné, 2 avoir lavé leur voiture, 3 être passés à proximité de jets d'eau ou de fontaines, 2 avoir pratiqué des sports aquatiques, 2 avoir fréquenté des jacuzzis et 1 une piscine.

### 3.1.7 Résultats biologiques

Huit souches *Legionella pneumophila* séro groupe 1 isolées chez 8 patients ont pu être adressées au CNR des légionelles dont une pour le premier cas (début des signes le 15 juillet 2003) et une pour un des cas

<sup>2</sup> Un cas peut être compté plusieurs fois s'il avait plusieurs facteurs favorisants.

<sup>3</sup> Pour 9 cas fumeurs, la fréquence et la quantité de cigarettes n'étaient pas connues.

« séjour unique ». Après analyse, le CNR a précisé que ces souches présentaient toutes un profil identique en électrophorèse en champ pulsé.

## 3.2 Enquête environnementale

### 3.2.1 Recensement et contrôle des sources de contamination possibles

Trente-six établissements possédant des Tar à refroidissement par voie humide ont été identifiés sur Montpellier dont 8 tours dans le centre ville (carte 2). La majorité des installations n'était pas répertoriée à la Drire.

D'après les laboratoires d'analyses visés par l'arrêté préfectoral du 6 août 2003, seulement 15 établissements avaient réalisé des autocontrôles avant les mesures de contrôles liées à l'épidémie. Quatre avaient réalisé plus de 1 autocontrôle.

Les contrôles ont eu lieu entre le 6 août et le 11 août 2003. Quinze tours ont été désinfectées dont 10 arrêtées et désinfectées.

Deux Tar du centre ville ont été désinfectées sans qu'il y ait eu de prélèvement effectué. Il est à noter qu'une de ces Tar avait révélé un prélèvement avec un taux de 20 300 UFC/l le 18 juillet 2003.

Les résultats de la première série de prélèvements sur les Tar dressaient le constat suivant :

- 5 établissements dépassaient le seuil des  $10^6$  UFC/l ;
- 4 établissements dépassaient le seuil des  $10^5$  UFC/l ;
- 4 établissements dépassaient le seuil des  $10^4$  UFC/l ;
- 2 établissements dépassaient le seuil des  $10^3$  UFC/l.

Six millions d'UFC/l ont même été mesurées dans une Tar (cette valeur a été confirmée par une autre mesure supérieure à  $10^6$ ).

**Carte 2.** Zone commune d'exposition à l'ensemble des cas « séjour unique » et emplacement des Tar à voie humide du centre ville. Montpellier, juillet-août 2003.



- TAR à voie humide avec au moins un prélèvement dépassant le million d'UFC/l
- TAR à voie humide désinfectés avant le prélèvement de contrôle
- Autres TAR à voie humide du centre ville de Montpellier

L'analyse des résultats des prélèvements montrait que le nombre d'UFC/l pouvait varier fortement dans une même Tar et cela sur une courte période de temps (tableau 2).

**Tableau 2.** Résultats observés dans le temps pour un même établissement.  
Montpellier, juillet-août 2003.

Numéro de l'établissement	Date	Valeur UFC/l
N°1	17/06/2003	1 500 000
	01/07/2003	5 000 000
	24/07/2003	850
	07/08/2003	1 100 000
N°17	17/07/2003	65 000
	14/08/2003	650 000

Les prélèvements réalisés sur les réseaux d'eau et dans les fontaines décoratives de la ville étaient conformes à la réglementation. Certains prélèvements réalisés au domicile d'un cas contenaient des légionelles mais en faible quantité.

### 3.2.2 Résultats biologiques

Sur l'ensemble des cultures des Tar de Montpellier analysées par le CNR, **11 profils différents de *Legionella pneumophila* séro groupe 1** ont été identifiés, mais aucun profil ne correspondait au profil de la souche clinique des 8 patients. L'analyse de 5 souches d'un établissement du centre ville a permis de trouver **5 profils différents !**

Aucune *Legionella pneumophila* séro groupe 1 n'a été retrouvé au domicile des cas. Seul un prélèvement révélait la présence de *Legionella non pneumophila*.

### 3.2.3 Analyse des données météorologiques

L'analyse des données météorologiques sur la période possible d'exposition (du 5 juillet au 10 août 2003), période de fortes chaleurs, montrait une alternance de deux sortes de conditions météorologiques :

- un temps sec accompagné d'un vent de nord-ouest (tramontane) ;
- un temps humide brassé par un vent de sud-est.

Afin de tester l'hypothèse de conditions météorologiques jouant un rôle dans la contamination des cas, un modèle prenant en compte la courbe épidémique, la période d'exposition supposée et les données de la météo, a été élaboré.

Une première analyse des données météorologiques avait permis de constater que :

- l'ensemble des indicateurs d'humidité étaient corrélés (humidité relative, tension de vapeur<sup>4</sup> et rapport de mélange<sup>5</sup>) ;
- les températures et la force du vent étaient homogènes sur la période étudiée ;
- la direction du vent était fortement corrélée à l'humidité relative.

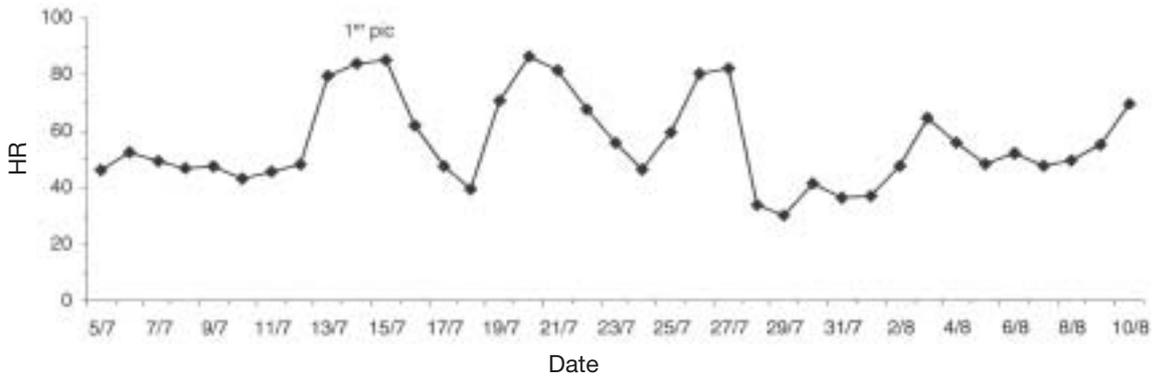
Ces constatations ont conduit à retenir seulement l'humidité relative comme indicateur météorologique.

Le climat humide correspondait à cinq épisodes similaires : du 13 au 15 juillet, du 19 au 22 juillet, du 26 au 27 juillet, le 3 août et le 10 août 2003 (figure 2). Ces périodes concordaient avec les périodes potentielles d'exposition de l'ensemble des cas (période d'exposition présumée : du 5 juillet au 10 août 2003). La période allant du 19 au 22 juillet correspondait à la fenêtre d'exposition de 23 cas (figure 3).

<sup>4</sup> C'est la pression partielle exercée par la vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère (sachant que la pression atmosphérique se divise en pression exercée par l'air sec et la pression exercée par la vapeur d'eau).

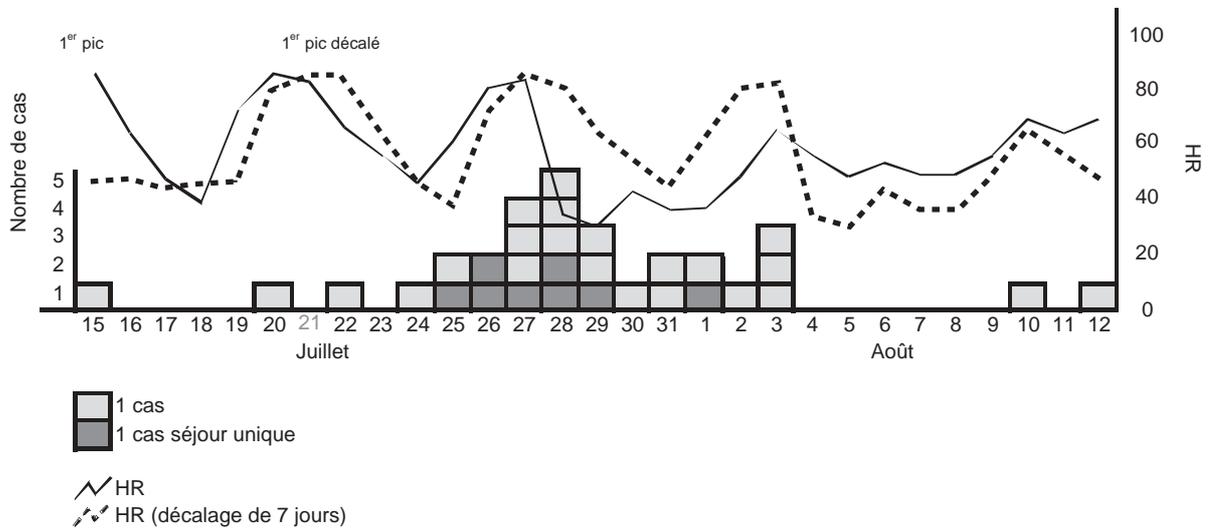
<sup>5</sup> L'air humide est un mélange de vapeur d'eau et d'air sec. Pour définir ce mélange, on rapporte la masse d'eau à l'unité de masse d'air sec. Autrement dit, si une masse de m grammes d'air humide est constituée par mx grammes de vapeur d'eau et my grammes d'air sec, sa composition est déterminée par le rapport mx/my, dénommé « rapport de mélange ».

**Figure 2.** Humidité relative mesurée dans la période d'exposition présumée. Montpellier, juillet août 2003.



La mise en relation de la courbe de l'HR avec la courbe épidémique a montré que pour un décalage de 7 jours, durée médiane d'incubation des 8 cas « séjour unique », il y avait une excellente concordance entre les pics décalés d'HR et de cas (figure 3).

**Figure 3.** Corrélation entre l'humidité relative et la courbe épidémique. Montpellier, juillet-août 2003.



Les deux pics épidémiques correspondaient à deux périodes décalées à forte HR : du 26 au 29 juillet et du 2 au 3 août (périodes réelles : du 19 au 22 juillet et du 26 au 27 juillet). Aucun cas n'était à déplorer sur la période décalée allant du 4 au 9 août (période réelle : 28 juillet au 2 août), l'HR étant en moyenne de 38 % sur ces cinq jours. L'apparition des deux derniers cas coïncidait avec la nouvelle augmentation de l'HR du 3 août (date décalée : 10 août).

La corrélation entre l'HR à 7 jours et la courbe épidémique était significative (test de corrélation des rangs de Spearman, coefficient de 0,6 et p à 0,01).

## 4. Discussion

L'investigation visant à déterminer l'origine de l'épidémie a été menée très rapidement. Ceci a été rendu possible notamment grâce à une forte réactivité et implication de la Ddass de l'Hérault, une mise en réseau rapide des partenaires de la veille et une stratégie d'analyse ciblée sur les cas « séjour unique ».

La Ddass de l'Hérault a interrogé le premier cas déclaré le jour même de son signalement (31 juillet 2003). Dès le 1<sup>er</sup> août, après examen du premier interrogatoire qui pouvait faire suspecter une source environnementale comme origine possible de la contamination, le service santé environnement de la Ddass demandait un audit des installations auprès de l'établissement dans lequel travaillait le premier cas.

La recherche active mise en place par la Ddass auprès des professionnels de santé du département de l'Hérault a permis de recenser 25 cas. Il faut noter la forte mobilisation du laboratoire de bactériologie du CHU qui a permis une identification très précoce des cas à partir des antigènes urinaires positifs (Lp1). Les interrogatoires des cas ont pu être ainsi réalisés dans des délais très courts.

Le travail en réseau des principaux partenaires (Ddass, InVS, Cire Sud, DGS, Dire, SCHS de Montpellier, SCHS de Béziers et préfecture) a été initié dès le 6 août. Afin de répertorier les cas de légionellose n'habitant pas dans le département de l'Hérault et pouvant avoir fréquenté la ville de Montpellier aux mois de juillet et août 2003, l'ensemble des Ddass était prévenu par la DGS et le réseau Ewgli alerté par l'InVS. Ces deux mesures ont permis d'identifier 6 autres cas. Cependant, si les déclarations ont été rapides, l'obtention d'informations complémentaires auprès du réseau Ewgli a été incomplète du fait notamment de la difficulté pour joindre les cas. Dès le 7 août, la stratégie d'analyse des données disponibles, basée essentiellement sur l'analyse des cas « séjour unique », a permis de cibler la zone géographique de contamination et d'orienter rapidement les mesures environnementales à prendre.

Cette rapidité d'intervention a été aussi possible grâce à la disponibilité d'outils standardisés.

Pour réaliser l'enquête auprès des premiers patients identifiés, la Ddass a utilisé le questionnaire élaboré par l'InVS dans le cadre d'une étude nationale sur les facteurs de risques de survenue de cas de légionellose sporadique. Ce questionnaire, bien que non conçu pour l'investigation de cas groupés ou d'épidémies, permettait cependant de recueillir les informations sur de nombreux facteurs de risques de légionellose, et notamment tous les facteurs individuels connus. La Ddass n'a ainsi pas perdu de temps dans la conception d'un questionnaire spécifique. Un questionnaire, inspiré du questionnaire « légionellose sporadique », mais adapté aux besoins de l'investigation a ensuite été élaboré et utilisé. Si cela a permis de collecter des données plus spécifiques à l'enquête, cela a aussi engendré une surcharge de travail pour la saisie et l'analyse des données. Il aurait été préférable de conserver le questionnaire initial complété d'un volet spécifique à l'investigation de cas groupés.

Cette enquête a permis de montrer que les nouvelles fiches de DO n'étaient pas utilisées par l'ensemble des déclarants, puisque trois types de fiches de déclaration obligatoire différentes ont été reçus. Cela a parfois nécessité une demande d'informations complémentaires avant de pouvoir analyser les caractéristiques du cas. Il faut par ailleurs veiller à ce que ces outils facilitent la pratique de notification pour les acteurs. Ainsi par exemple, la nouvelle fiche de DO comporte une partie « grisée » pour identifier clairement la zone de collecte d'information. Lors de cette enquête, il s'est avéré que cette zone devient paradoxalement illisible lorsque la fiche est faxée, ralentissant de fait la transmission des informations.

L'enquête épidémiologique a permis de recenser 31 cas. Parmi tous les facteurs étudiés, seul le fait d'avoir fréquenté le centre ville de Montpellier a été retrouvé comme facteur commun à 29 des 31 cas (pour 2 cas l'information n'était pas connue). Aucun facteur de risque « classique » commun (séjour dans un hôtel, cure thermale, facteurs favorisants...) n'a été retrouvé. L'analyse ciblée sur les cas « séjour unique » a permis de retracer précisément les itinéraires et d'identifier les lieux fréquentés. Ainsi une zone d'exposition restreinte a pu être identifiée dans le centre ville de Montpellier, délimitée par la place de la Comédie et la gare. Tous avaient fréquenté ce périmètre le 21 juillet 2003, épice de période où les conditions météorologiques étaient très propices à la multiplication et à la survie des bactéries (forte chaleur, humidité importante et vent) [9, 10].

Huit souches de *Legionella pneumophila* sérotype 1, chez 8 patients différents (dont 1 cas « séjour unique »), ont pu être isolées et adressées au CNR qui a déterminé que toutes ces souches présentaient un profil génomique identique.

Ces éléments étaient en faveur d'une source commune de contamination et orientaient les investigations environnementales vers des installations de type Tar.

Malgré cela, aucune des 11 souches environnementales différentes de *Legionella pneumophila* séro-groupe 1, isolées suite aux contrôles des Tar de l'agglomération de Montpellier, ne présentait un profil génomique identique à la souche clinique.

Cependant, même si l'hypothèse de contamination par les Tar n'a pu être confirmée biologiquement, divers éléments épidémiologiques et biologiques permettent de maintenir l'hypothèse d'une contamination par une ou plusieurs Tar :

- Les prélèvements effectués après l'alerte pour 15 Tar de l'agglomération de Montpellier ont révélé des taux de légionelles supérieur à  $10^3$  UFC/l. Cinq Tar dépassaient même les  $10^6$  UFC/l dont 2 dans le périmètre fréquenté par l'ensemble des cas « séjour unique ».
- Aucune souche environnementale identifiée ne correspondait au profil de celle isolée chez les cas, cela ne veut pas dire pour autant que cette souche clinique était absente dans l'environnement. Toutes les légionelles viables d'un échantillon d'eau ne sont pas cultivables [2]. Les méthodes conventionnelles de détection des légionelles dans l'eau ne sont pas les techniques les plus sensibles [2]. Devant la multiplicité des souches retrouvées pour une même Tar (5 souches différentes retrouvées pour une même Tar du centre ville), certaines souches n'ont peut être pas été isolées car moins nombreuses ou plus difficiles à cultiver.
- Les concentrations en légionelles mesurées après l'alerte n'étaient peut être pas représentatives des concentrations au moment de l'exposition. Dans une même installation, la concentration des légionelles pouvait varier dans le temps d'une mesure à l'autre (par exemple, un établissement présentait un nombre de légionelles de 5 000 000 UFC/l au début juillet, de 850 UFC/l au 24 juillet et de 1 100 000 UFC/l le 7 août).
- Les Tar ont toutes été désinfectées, et quelques unes arrêtées, entre le 6 et le 14 août. Aucun cas n'a été détecté après le 24 août, ce qui correspond à la durée maximale d'incubation de la maladie. La persistance de la source contaminante aurait fort probablement permis la survenue d'autres cas. En effet, le diagnostic étant clinique et biologique, les médecins et les laboratoires avaient été très sensibilisés.
- De nombreux prélèvements ont été effectués dans les circuits d'eau de la ville et au domicile des cas. Aucune *Legionella pneumophila* séro-groupe 1 n'a été retrouvée dans ceux-ci. La seule souche de légionelles retrouvée au domicile d'un cas (*Legionella non pneumophila*) est une souche essentiellement présente dans l'environnement : en 2002, les *Legionella non pneumophila* représentaient environ 1 % des souches cliniques et 25 % des souches environnementales [11].
- Les différents épisodes de climat chaud, humide et venteux concordaient avec les périodes potentielles d'exposition de l'ensemble des cas, avec notamment la période du 19 au 22 juillet qui recouvrait la fenêtre d'exposition de 23 cas. Lorsque l'exposition aux légionelles est dû à une ou à des Tar, les conditions météorologiques peuvent contribuer à accentuer le risque [9, 10]. En effet, le vent accentue la diffusion des légionelles et leur survie dans les aérosols est prolongée lorsque le temps est chaud et humide. Enfin, de fortes chaleurs, comme celles observées durant l'été 2003, peuvent entraîner des augmentations de la température de l'eau d'appoint des Tar, de l'air aspiré et du rendement du système, favorisant la prolifération des légionelles dans les installations.
- Il n'existe pas de recensement exhaustif des Tar dans la ville de Montpellier. Seules certaines ICPE étaient connues de la Préfecture. Au début de l'enquête, la DIRE avait connaissance de l'existence d'une quinzaine de Tar. Une quarantaine ont été recensées par la suite du fait de l'investigation. Le temps d'établir cette liste, 2 établissements du centre ville avaient préalablement désinfecté leur Tar avant que le contrôle ne soit fait.
- Mesurer la colonisation d'une Tar est une opération difficile. Le prélèvement doit être fait sur une installation en fonctionnement, à distance des opérations de traitements et à un endroit représentatif du risque [9]. Les conditions de transport et le délai de traitement de l'échantillon prélevé doivent être rigoureux et reproductibles. Ces informations n'étaient, la plupart du temps, pas connues, que ce soit pour les prélèvements réalisés après l'alerte ou pour les prélèvements réalisés dans le cadre de l'auto surveillance de ces exploitations.

## 5. Recommandations

Toutes les entreprises et les institutions utilisant une Tar équipée d'un système de refroidissement par voie humide, et à plus forte raison dans les zones urbaines très fréquentées, devraient être répertoriées et faire l'objet d'un contrôle. Ce recensement ne doit pas se limiter aux ICPE. L'exhaustivité de ces installations devrait être connue de la DIRE et de la Ddass avant le début de la saison à risque. De plus il serait intéressant pour faciliter les investigations de disposer d'une représentation cartographique de ces installations, et cela dans un système d'information géographique (SIG).

Suite à une épidémie communautaire de légionellose à Paris en juin et juillet 1998 identifiant une Tar comme la source de contamination la plus probable, un arrêté préfectoral type était diffusé par la circulaire du 23 avril 1999 du Ministère de l'environnement, relative aux ICPE visées par la rubrique 2920 dont l'évacuation de la chaleur repose sur la pulvérisation d'eau dans un flux d'air [5]. Les directives émises dans cet arrêté devraient être complétées et étendues à toute exploitation équipée d'une Tar à refroidissement par voie humide. L'exploitant devrait entre autre :

- assurer l'entretien de ses installations suivant un cahier des charges précis à définir ;
- après un arrêt prolongé (et au moins une fois par an), procéder à une vidange, à un nettoyage et à une désinfection de l'ensemble de l'installation de refroidissement ;
- consigner dans un carnet d'entretien toutes les interventions sur l'installation (les périodes de fonctionnement et d'arrêt ; les opérations de vidange, nettoyage et désinfection ; les analyses liées à la gestion des installations) ;
- stopper le fonctionnement du système de refroidissement et procéder à sa vidange, à son nettoyage et à sa désinfection lorsque les taux de légionelles mis en évidence lors d'un contrôle dépassent les  $10^5$  UFC/l ;
- procéder à une désinfection de son installation et à un nouveau contrôle de la concentration en *Legionella* un mois après le premier prélèvement lorsque ces taux sont compris entre  $10^3$  et  $10^5$  UFC/l.

En période estivale, en raison de conditions météorologiques favorables à l'augmentation du risque légionelles, le renforcement des mesures de contrôles des Tar apparaît indispensable. Tout d'abord, un contrôle de la concentration en légionelles en début d'été devrait être obligatoire. Ensuite pour tenir compte des variations rapides et importantes de ces bactéries dans les installations, d'autres contrôles seraient à prévoir. Lorsqu'au cours d'une analyse le nombre de légionelles est compris entre  $10^3$  et  $10^5$  UFC/l, le laboratoire devrait transmettre ces résultats mêmes incomplets aux personnes responsables de l'installation et aux services de l'Etat pour que le système soit désinfecté sans délai.

La DIRE et la Ddass devraient être systématiquement destinataires des résultats, mêmes intermédiaires lorsque les seuils de fonctionnement sont dépassés, accompagnés d'informations telles que : le lieu de prélèvement, les conditions de fonctionnement de l'installation au moment du prélèvement, les interventions qui ont précédé le contrôle qui pourraient influencer les taux de légionelles, les conditions de transport et le délai de traitement de l'échantillon prélevé.

Sans remettre en question l'autocontrôle des exploitants, la DIRE devrait réaliser des contrôles inopinés visant à vérifier la qualité des informations consignées dans le carnet d'entretien des installations et à valider la représentativité des points de prélèvements. Un prélèvement de contrôle encadré par la DIRE pourrait accompagner cette démarche.

Lors d'une épidémie de légionellose, il est nécessaire d'entreprendre très vite une recherche active des cas en mobilisant les différents partenaires et en sensibilisant les professionnels de santé concernés sur :

- la maladie ;
- l'utilisation de tests biologiques rapides (détection d'antigènes solubles urinaires) ;
- le signalement précoce des cas ;
- l'importance d'effectuer des prélèvements cliniques qui permettent d'isoler et d'identifier des souches cliniques, de les comparer avec les souches environnementales et éventuellement de préciser la ou les sources possibles de contamination.

Il est aussi primordial d'interroger les premiers cas le plus vite possible à l'aide d'outils standardisés déjà disponibles afin de procéder aux premiers recoupements d'informations et permettre d'orienter l'enquête environnementale.

En cas de signalement de cas groupés et lorsque l'hypothèse d'une contamination par Tar est avancée, il faudrait :

- augmenter le nombre d'isolats issus de prélèvements d'une même Tar (au moins 10 isolats). Cela permettrait après typage des souches par le CNR d'identifier plus de souches environnementales différentes et d'augmenter les chances d'isoler la souche responsable ;
- demander aux sociétés de maintenance des Tar de fournir la liste de leurs clients aux autorités sanitaires locales afin de disposer d'un inventaire le plus complet possible.

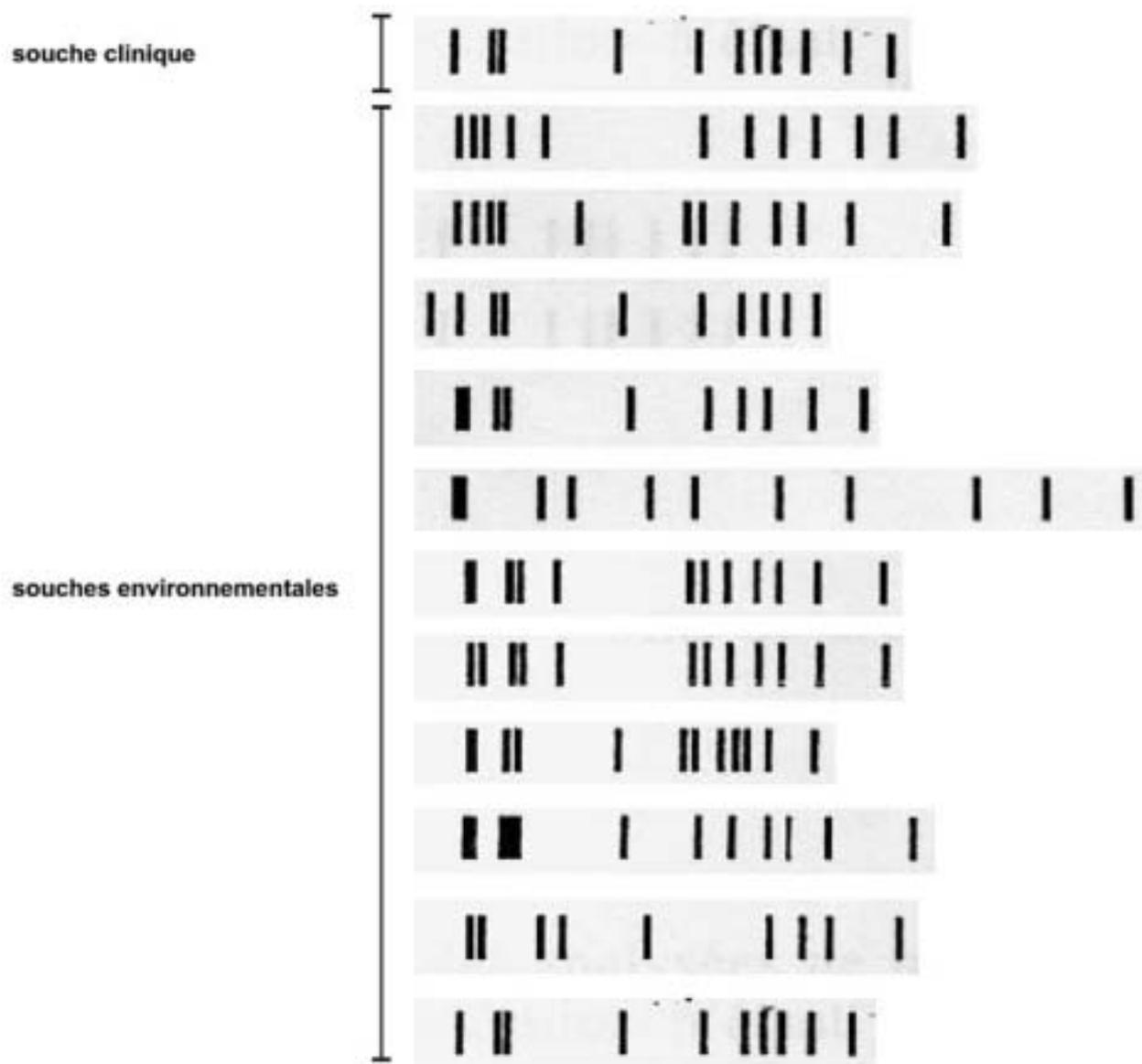
En plus de l'information de la population par les médias sur le déroulement de l'enquête, Il serait souhaitable à la clôture d'une investigation d'assurer une rétro-information individuelle auprès des cas identifiés et interrogés pendant l'épidémie.

## 6. Références bibliographiques

- [1] Hubert B, Infuso A, and Ledrans M. Guide d'investigation d'un ou plusieurs cas de légionellose. BEH 1997;20-22.
- [2] CSTB. Légionelles : risques dans les bâtiments. 2000; 128.
- [3] Berendt RF. Survival of Legionella pneumophila in aerosols: effect of relative humidity. J Infect.Dis. 1980;141(5):689.
- [4] Hambleton P, Broster MG, Dennis PJ, Henstridge R, Fitzgeorge R, Conlan JW. Survival of virulent Legionella pneumophila in aerosols. J Hyg.(Lond) 1983;90(3):451-60.
- [5] Circulaire DPPR/SEI/BAMET/PG/NA du 23 avril 1999 relative aux ICPE : tours aéroréfrigérantes visées par la rubrique 2920 et prévention de la légionellose. 1999.
- [6] Desenclos JC. Les progrès de la surveillance et de la prévention de la légionellose. BEH 2002;30-31:149.
- [7] Pagano E, Raeber PA., Albert JP. et al. Légionelles et légionellose. Particularités biologiques, épidémiologiques, aspects cliniques, enquêtes environnementales, prévention et mesures de lutte. Office Fédéral de la santé publique éditeur, Berne. Août 1999.
- [8] Campese C, Che D, Maine C, and Decludt B. Les légionelloses déclarées en France en 2002. BEH 2003;32.
- [9] Mureau P. and Merchat M. Guide des bonnes pratiques : Legionella et tours aéroréfrigérantes. Ministères de l'emploi et de la solidarité, de l'économie, des finances et de l'industrie, de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Juin 2001.
- [10] Lee JV, West AA. Survival and growth of Legionella species in the environment. Soc.Appl.Bacteriol.Symp.Ser. 1991;20:121S-9S.
- [11] Doléans A, Jarraud S, Reyrolle M, Lina G, Etienne J, Freney J. Caractérisation des souches cliniques et environnementales de Legionella en France, 2001-2002. BEH 2003;34:161-2.

# 7. Annexes

## 7.1 Représentation schématique des pulsotypes de *Legionella pneumophila* sérotype 1



## 7.2 Fiche de déclaration obligatoire de la légionellose

<b>Médecin ou biologiste déclarant (tampon)</b> Nom : _____ Hôpital/service : _____ Adresse : _____ Téléphone : _____ Télécopie : _____ Signature : _____	<b>Si notification par un biologiste</b> Nom du clinicien : _____ Hôpital/service : _____ Adresse : _____ Téléphone : _____ Télécopie : _____	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  </div> <h3 style="text-align: center; margin: 0;">Légionellose</h3> <p style="font-size: small; margin: 5px 0;"><b>Important :</b> cette maladie justifie une intervention urgente locale, nationale ou internationale. Vous devez la signaler par tout moyen approprié (téléphone, télécopie, ...) au médecin inspecteur de la DDASS avant même confirmation par le CNR ou envoi de cette fiche.</p>																																														
Initiale de nom : <input type="checkbox"/> Prénom : _____ Sexe : <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F Date de naissance (jj/mm/aaaa) : _____ Code d'aseoymat : _____ (à établir par la DDASS) Date de la notification : _____																																																
Code d'aseoymat : _____ (à établir par la DDASS) Date de la notification : _____ Sexe : <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F Année de naissance : _____ Code postal du domicile du patient : _____																																																
<b>Signes cliniques :</b> Date des 1 <sup>ers</sup> 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"/> Décès Si décès, date : _____	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <h4 style="text-align: center; margin: 0;">Légionellose</h4> <p style="font-size: small; margin: 0;">Critères de notification : <b>Pneumopathie</b> associée à au moins un des résultats suivants :</p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Cas confirmé :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. isolement de Legionella spp.</li> <li>2. augmentation du titre d'anticorps (x4) avec un 2<sup>ème</sup> titre minimum de 128</li> <li>3. immunofluorescence directe positive</li> <li>4. présence d'antigène soluble intracellulaire</li> </ol> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">Cas probable :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. titre d'anticorps élevé (≥ 256)</li> </ol> </div>																																															
<b>Confirmations du diagnostic :</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 10%;">Pos</th> <th style="width: 10%;">Neg</th> <th style="width: 10%;">Non effectué</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </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> </tr> <tr> <td>Antigène soluble intracellulaire</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> </tr> </tbody> </table>		Pos	Neg	Non effectué	Culture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Immunofluorescence directe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Antigène soluble intracellulaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="width: 50%;"></th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 20%;">Sérologie</th> <th style="width: 15%;"></th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th></th> <th>1<sup>er</sup> prélèvement</th> <th>2<sup>ème</sup> prélèvement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Date</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> </tr> <tr> <td colspan="2">Titre 1 : _____</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> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> En cours</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> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> Non effectué</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> </tr> </tbody> </table>					Sérologie					1 <sup>er</sup> prélèvement	2 <sup>ème</sup> prélèvement	Date		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Titre 1 : _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> En cours		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Non effectué		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Pos	Neg	Non effectué																																													
Culture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
Immunofluorescence directe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
Antigène soluble intracellulaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																													
			Sérologie																																													
			1 <sup>er</sup> prélèvement	2 <sup>ème</sup> prélèvement																																												
Date		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
Titre 1 : _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
<input type="checkbox"/> En cours		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
<input type="checkbox"/> Non effectué		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																												
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																																																
<b>Facteurs favorisants :</b> <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, préciser : _____																																																
<b>Expositions à risque (dans les 10 jours précédant les premiers signes de légionellose)</b> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 10%;">Oui</th> <th style="width: 10%;">Non</th> <th style="width: 20%;">Période</th> <th style="width: 30%;">Hôpital</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hôpital</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>de _____ à _____</td> <td>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>de _____ à _____</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>de _____ à _____</td> <td>Lieu : _____</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; text-align: center; margin: 5px 0;">Indiquer précisément les lieux (ville, pays) et types d'hébergements (adresse) (si besoin, détails sur une feuille jointe)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 20%;">Hôtel, camping, voyage</td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 10%; text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>de _____ à _____</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'activité) : _____</td> </tr> <tr> <td>Autre exposition</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> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small; text-align: center; margin: 5px 0;">N.B. Si une enquête environnementale a eu lieu, merci de joindre une copie du rapport à cette fiche de notification</p>				Oui	Non	Période	Hôpital	Hôpital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de _____ à _____	Service : _____	Station thermale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de _____ à _____	Lieu : _____	Maison de retraite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de _____ à _____	Lieu : _____	Hôtel, camping, voyage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de _____ à _____	_____	Piscine, jacuzzi...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez : _____		Lieu de travail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez (lieu, profession, secteur d'activité) : _____		Autre exposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez : _____							
	Oui	Non	Période	Hôpital																																												
Hôpital	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de _____ à _____	Service : _____																																												
Station thermale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de _____ à _____	Lieu : _____																																												
Maison de retraite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de _____ à _____	Lieu : _____																																												
Hôtel, camping, voyage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	de _____ à _____	_____																																												
Piscine, jacuzzi...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez : _____																																													
Lieu de travail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez (lieu, profession, secteur d'activité) : _____																																													
Autre exposition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Précisez : _____																																													
<b>Notion de cas groupés (cas liés aux mêmes lieux d'exposition dans les 6 derniers mois)</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non, si oui, préciser : _____																																																
<b>Médecin ou biologiste déclarant (tampon)</b> Nom : _____ Hôpital/service : _____ Adresse : _____ Téléphone : _____ Signature : _____	<b>Si notification par un biologiste</b> Nom du clinicien : _____ Hôpital/service : _____ Adresse : _____ Téléphone : _____	<b>DDASS : signature et tampon</b>																																														

Attache à déclaration obligatoire (Art L. 2113-1, 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 (loi du 6 janvier 1978) - Contribution des informations à l'état de santé publique

## 7.3 Questionnaire cas groupés de légionellose Montpellier

### Légionellose

#### Questionnaire d'enquête épidémiologique

Cas  n° \_\_\_\_\_

Date de l'interview : |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|

Département de la Ddass qui effectue le questionnaire : \_\_\_\_\_

Enquêteur(e) : \_\_\_\_\_ Numéro enquêteur : \_\_\_\_\_

#### Renseignements personnels

Nom et prénom du cas (témoin) : \_\_\_\_\_

Date de naissance : |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| Age : \_\_\_\_ Sexe : Masculin  Féminin

Adresse : \_\_\_\_\_ Téléphone : \_\_\_\_\_

Bat. : \_\_\_\_ Etage : \_\_\_\_

#### ***Personne qui répond au questionnaire :***

Le cas  ou Conjoint(e)  Frère/sœur  Ami(e) ou autre parent

Le témoin

Cette personne vit-elle avec le patient ? oui  non

Nom et prénom : \_\_\_\_\_ N° téléphone : \_\_\_\_\_

#### Hospitalisation pour l'épisode de légionellose

Hôpital : \_\_\_\_\_ Service : \_\_\_\_\_

Médecin hospitalier : \_\_\_\_\_

Médecin traitant \_\_\_\_\_ Tél : \_\_\_\_\_

Date de début des signes : |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|

Date d'admission : |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_| Date de sortie : |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|

Évolution : Guéri  Toujours malade

Décédé  Date de décès : |\_\_\_\_|\_\_\_\_|\_\_\_\_|

Commentaires :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



**Histoire médicale et personnelle**

	Oui	Non	Ne sait pas
Diabète sucré	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bronchite chronique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emphysème	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maladie rénale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dialyse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transplantation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cancer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si cancer type et année \_\_\_\_\_

Autre : \_\_\_\_\_

Chimiothérapie  Non  Ne sait pas 

Si oui, date : \_\_\_\_\_

Durant les 4 semaines qui ont précédé le début de la maladie, avez-vous pris des corticostéroïdes ?  
(Prednisone, Dexaméthasone, Decadron, Hydrocortisone, Cortisone, Beclaméthasone... )

Oui  Non  Ne sait pas 

Traitement à base d'oxygène à domicile durant les 10 jours précédant le début de la maladie  
(oxygénothérapie) ?

Oui  Non  Ne sait pas Fumez-vous ? Oui  Non  Ne sait pas 

Vous arrive-t-il de consommer de l'alcool ?

Oui  Non  Ne sait pas 

Avez-vous reçu des traitements médicaux durant les 10 jours précédant le début de la maladie  
(physiothérapie, visite chez le dentiste, bain thérapeutique, consultation médicale... ) ?

Si oui, où et quand ? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Durant les 10 jours qui ont précédé le début de votre maladie y a-t-il eu une autre personne dans  
votre entourage qui a eu un diagnostic de pneumonie par un médecin ?

Oui  Non  Ne sait pas 

Si oui : Nom : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Commentaires :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Exposition professionnelle**

Profession : \_\_\_\_\_

Avez-vous travaillé dans les 10 jours précédents ?

Oui  Non  Ne sait pas 

Lieu de travail : \_\_\_\_\_

Trajet : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Moyen de transport : À pied  En voiture  En vélo  En bus  En train   
Ne sais pas 

Pour vous y rendre, avez-vous traversé ?

Le centre ville de Montpellier Oui  Non  Ne sait pas 

Si oui, trajet précis : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Y-a-t-il des travaux proches de ce lieu ? Oui  Non  Ne sait pas 

Si oui, de quel type (construction ou excavation) : \_\_\_\_\_

Quelle distance approximative du lieu de travail : \_\_\_\_\_

Lieu du déjeuner : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Votre activité est-elle ? Fixe  Mobile 

Déplacements à l'extérieur dans les 10 jours précédents :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Avez-vous pris des douches sur votre lieu de travail dans les 10 jours précédents ?

Oui  Non  Ne sait pas 

Si oui, combien : \_\_\_\_\_

Lieu climatisé : Oui  Non  Ne sait pas Si oui, associé à une tour aérofrigorante : Oui  Non  Ne sait pas 

Avez-vous été en contact avec un système de refroidissement (gaine de climatisation, tour aérofrigorante)?

Oui  Non  Ne sait pas 

Si oui, précisez : \_\_\_\_\_

Existe-t-il une tour aérofrigorante à proximité de votre lieu de travail :

Oui  Non  Ne sait pas 

Si oui, où : \_\_\_\_\_

## Domicile

Habitez vous dans :    une maison individuelle   
                                  un immeuble collectif      
Autre : \_\_\_\_\_

Si vous habitez un immeuble collectif, la production d'eau chaude de votre logement est-elle :  
Individuelle   
Collective      
NSP           

L'origine de votre alimentation en eau est-elle :  
Municipale   
Individuelle (puit, source, ...)   
                  Si oui : Puit  Captage de source  Ne sais pas   
Mixte   
Ne sait pas

Avez-vous pris :    Bain                        Quelle fréquence : \_\_\_\_\_  
                          Douche                    Quelle fréquence : \_\_\_\_\_  
                          Au lavabo                Quelle fréquence : \_\_\_\_\_  
                          Ne sait pas        

Bain à remous, à jet (jacuzzi....) :  
Oui        Non      
Si oui où : \_\_\_\_\_  
          quand : \_\_\_\_\_

Avez-vous utilisé un humidificateur domestique :  
Oui        Non      
Si oui, type :  
Vapeur chaude      
Vapeur froide      
Ultra sonore        
Système central

Avez-vous un système de climatisation :  
Oui        Non        Ne sait pas   
          Si oui, a-t-elle fonctionné dans les 10 j :  
Oui        Non        Ne sait pas

Type production d'eau chaude :  
Cumulus                      
Chaudière                   
Chauffe-eau à gaz          
Ne sait pas



## Habitudes de vie - sociales

Lieux fréquentés durant les 10 jours précédant le début de la maladie

	Oui	Non	Ne sait pas	Adresse et Date
Salle de spectacle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Jets d'eau, fontaines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Parc + jeux d'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Cinéma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Restaurant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Discothèque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Salle de Sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Piscine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Sports d'eau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Autre lieu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Commentaires :

---

---

---

- Avez-vous l'habitude de marcher ?    Oui     Non     Ne sait pas   
(motifs : aller au travail, promener le chien.....)

---

---

---

- Avez vous effectué des travaux de jardinage ou manipulé de la terre dans les 10 jours précédant le début de la maladie ?    Oui     Non     Ne sait pas

---

---

---

- Jardinage (arrosage) :    Oui     Non     Ne sait pas

- Utilisation d'eau sous pression (karcher, scie à refroidissement par eau, ...)

Oui     Non     Ne sait pas

- Où avez-vous fait vos achats d'épicerie dans les 10 jours précédant le début de la maladie ?

---

---

---

- Où avez-vous fait vos autres achats dans les 10 jours précédant le début de la maladie ?

---

---

---

- Y-a-t-il d'autres activités sociales ou quotidiennes auxquelles vous auriez participé durant les 10 jours avant le début de la maladie ?

Oui  Non  Ne sait pas

---

---

---

### Déplacements, lieux de résidence

- Avez-vous participé à une sortie ou un voyage de groupe ?

Oui  Non  Ne sait pas

Si oui où, avec qui et date :

---

---

---

- Êtes-vous allé dans un hôtel durant les 10 jours avant le début de la maladie ?

Oui  Non  Ne sait pas

Si oui quel hôtel et quand :

---

---

---

- Êtes-vous allé dans un camping durant les 10 jours avant le début de la maladie ?

Oui  Non  Ne sait pas

Si oui quel camping et quand :

---

---

---

