

Maîtrise des légionelles dans les réseaux d'eau en  
secteur hospitalier  
Journée d'étude 24/09/2015

Aspects épidémiologiques

*Baudouin Byl, MD, PhD  
Epidémiologie et Hygiène Hospitalière  
Hôpital Erasme  
Université Libre de Bruxelles*

## *Legionella*

- L'agent infectieux
- Le mode de transmission
- Les présentations cliniques
- Les facteurs de risque
- Les aspects épidémiologiques
  
- Ref utile rapport ECDC 2013



## *Legionella*

- Petits bacilles à Gram négatif
- Fastidieux
- Ordre des *Legionellales*
- Famille des *Legionellaceae*
- 49 espèces de *Legionella*
  - dont 20 pathogènes
  - *Legionella pneumophila*
    - au moins 16 sérogroupes
    - dont le séro groupe 1 (=70 à 90% des cas )

3

## *Legionella*

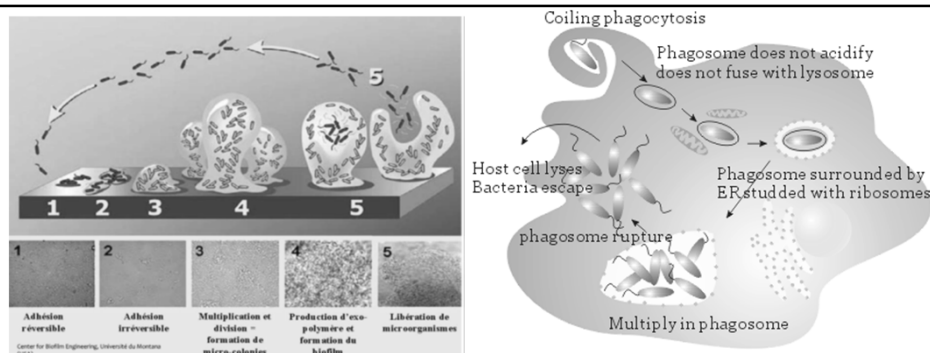
- Organisme aquatique
- Très répandu dans l'environnement
- Colonise les réservoirs d'eau naturels ou pas....
  - climatisation,
  - tours de refroidissement,
  - bains à bulles,...

4

## *Legionella*

- Caractéristique majeure: tolérance à la température
- $T^{\circ} < 20^{\circ}\text{C}$ : survit sans se multiplier
- $T^{\circ} = 20\text{-}45^{\circ}\text{C}$ : se multiplie
- $T^{\circ} > 50^{\circ}\text{C}$ : inhibition de croissance
- $T^{\circ} > 60^{\circ}\text{C}$ : effet bactéricide

5

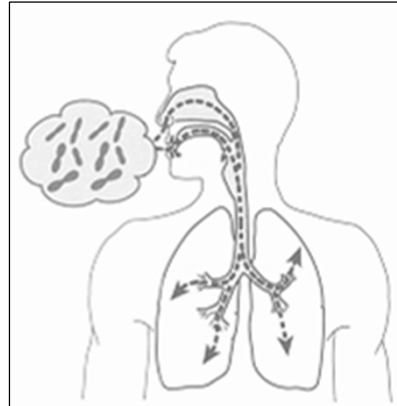


- 2 mécanismes contribuent à la résistance des légionelles dans le milieu
  - la protection par le biofilm
  - la protection intra-amibienne

6

## Modes de transmission

- Acquis au niveau pulmonaire en respirant de l'air contenant les *Legionella* en aérosols
- Aérosols: formés de fines gouttelettes qui sont générées
  - en vaporisant l'eau ou
  - en faisant des bulles d'air dans l'eau ou
  - par impact de l'eau sur des surfaces solides
- Plus les gouttelettes sont fines, plus elles sont dangereuses (<5μ)



7

## Transmission de l'infection chez l'homme

- Inhalation d'aérosols contaminés ou aspiration d'eau contaminée
  - Douches, humidificateurs
  - Tours de refroidissement
  - Médication par nébuliseurs
  - Sondes nasogastriques
- Pas de cas documentés de
  - Transmission d'homme à homme
  - D'infection acquise en laboratoire

8

## Facteurs séquentiels aboutissant à l'infection humaine

- Présence de la bactérie dans l'environnement liquide
- Amplification de la bactérie jusqu'à dose infectante (inconnue)
- Transmission de la bactérie via aérosol
- Inoculation bactérienne au niveau respiratoire
- Virulence de la souche
- Personnes exposées doivent être sensibles à l'infection

9

## Qui peut être atteint par la légionellose?

- Les personnes de tous les âges peuvent être atteintes
- Atteinte préférentielle des
  - Hommes > femmes
  - > 50 ans
  - Gros fumeurs
  - Atteinte pulmonaire chronique (bronchite chronique, emphysème,...)
  - Personnes dont le système immunitaire est altéré: cancer, insuffisance rénale nécessitant dialyse, diabète,...
  - Traitement immunosuppresseur: corticoïdes

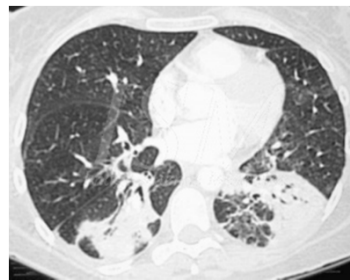
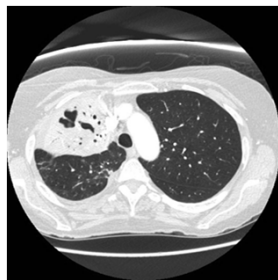
10

## Formes cliniques

- Formes asymptomatiques (séroconversion)
- Fièvre de Pontiac:
  - Incubation très courte: qq heures à 2 jours
  - Atteint les personnes en bonne santé
  - Fièvre, douleurs musculaires.
  - Pas de pneumonie.
  - Evolution favorable après 2-5 jours sans traitement.
  - Toujours diagnostiquée à l'occasion d'épidémies
- Maladie du légionnaire: forme la plus sévère avec pneumonie (+/- atteinte disséminée) mortalité ~ 10%
- Formes extrapulmonaires (rares)

11

## Pneumonie à légionelles



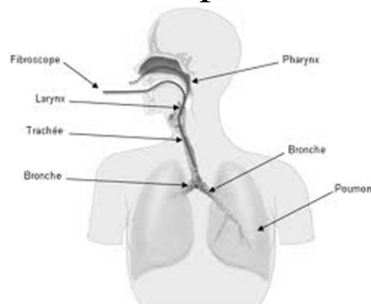
- Agents actifs: nombre de classe limité
  - Macrolides
  - Quinolones

12

## *Infections à Legionella*

- Diagnostic difficile
- Isolement de la souche requiert (le + souvent)

### 1. Prélèvements profonds



13

## *Infections à Legionella*

- Diagnostic difficile
- Isolement de la souche requiert (toujours)

### 2. Milieux de culture spéciaux

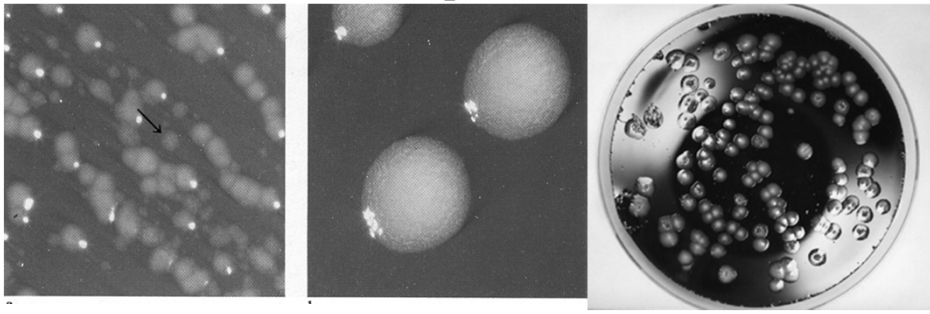
Voies respiratoires	
Expectorations-Aspirations	
<input type="checkbox"/> Expectoration	<input type="checkbox"/> Examen direct
<input type="checkbox"/> Aspiration trachéo-bronchique	<input type="checkbox"/> Culture acrobie
<input type="checkbox"/> Asp. naso-pharyngée (aérot)	<input checked="" type="checkbox"/> Culture Legionella
<input type="checkbox"/> Expectoration sur frottis (Muco)	<input type="checkbox"/> Culture champignons
	<input type="checkbox"/> Culture levures
	<input type="checkbox"/> Ex direct BK
	<input type="checkbox"/> Culture BK
	<input type="checkbox"/> PCR, préciser:

14

# *Legionella*

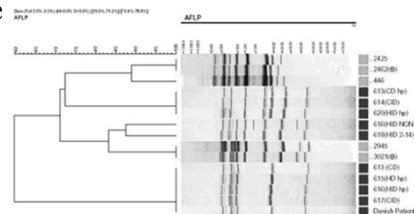
- Diagnostic difficile
- Isolement de la souche requiert

## 2. Milieux de culture spéciaux



# *Legionella*

- Culture et identification
  - 5-10 jours obtention des colonies
    - Maldi-tof => espèce
    - Agglutination sérotype 1 versus « non 1 »
  - si nécessaire , génotypage
    - Ex enquête épidémiologique
    - Confirmation du lien entre cas et environnement





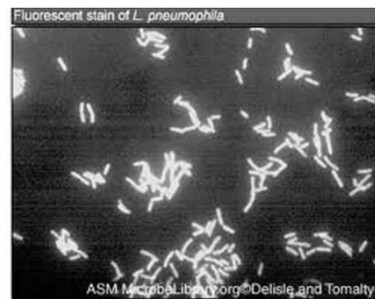
## *Autres techniques*

- Sans isolement de la souche
  - Intérêt clinique +++
  - Moins d'intérêt épidémiologique/santé publique

17

## *Autres techniques*

- Sans isolement de la souche
  - Immunofluorescence
  - PCR
  - Sérologie
  - Antigène urinaire



18

## EU case definition of Legionnaires' disease [20]

### Clinical criteria

Any person with pneumonia

### Laboratory criteria for case confirmation

At least one of the following three:

- Isolation of *Legionella* spp. from respiratory secretions or any normally sterile site
- Detection of *Legionella pneumophila* antigen in urine
- Significant rise in specific antibody level to *Legionella pneumophila* serogroup 1 in paired serum samples.

### Laboratory criteria for a probable case

At least one of the following four:

- Detection of *Legionella pneumophila* antigen in respiratory secretions or lung tissue, e.g. by DFA staining using monoclonal-antibody-derived reagents
- Detection of *Legionella* spp. nucleic acid in respiratory secretions, lung tissue or any normally sterile site;
- Significant rise in specific antibody level to *Legionella pneumophila* other than serogroup 1 or other *Legionella* spp. in paired serum samples
- Single high level of specific antibody to *Legionella pneumophila* serogroup 1 in serum.

### Case classification

*Probable case:* Any person meeting the clinical criteria AND at least one positive laboratory test for a probable case.

*Confirmed case:* Any person meeting the clinical AND the laboratory criteria for case confirmation.

19

Table 14. Reported culture-confirmed cases of Legionnaires' disease and Legionella isolates by species and serogroup, EU/EEA, 2010

Species and serogroup	Culture-confirmed cases	
	n	%
<i>L. pneumophila</i>	629	96.5
Serogroup		
1	562	86.2
2	5	0.8
3	17	2.6
4	3	0.5
5	2	0.3
6	9	1.4
7	1	0.2
8	4	0.6
Mixed	2	0.3
Unknown	24	3.7
<i>L. longbeachae</i>	3	0.5
<i>L. bozemanii</i>	3	0.5
<i>L. dumoffii</i>	2	0.3
<i>L. micdadei</i>	1	0.2
<i>L. species unknown</i>	7	1.1
Unknown	7	1.1
<b>Total</b>	<b>652</b>	<b>100</b>

Source ECDC

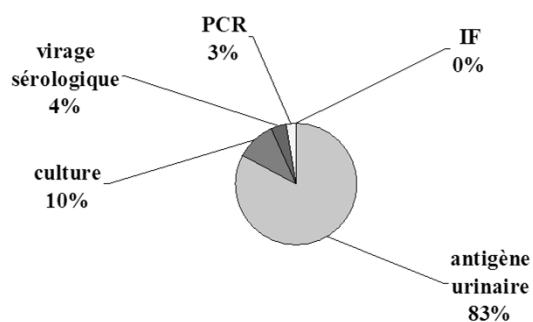
20

## *Apport des techniques*

	Sensibilité	Spécificité
Culture	80	100
IFD sur prélèvement bronchique	33-70	96-99
Antigène urinaire (sérotypage 1)	70	100
Sérologie (2-6 semaines)	40-60	96-99

21

- Donc Ag urinaire positif que dans ~60% des pneumonies à Legionella!!!

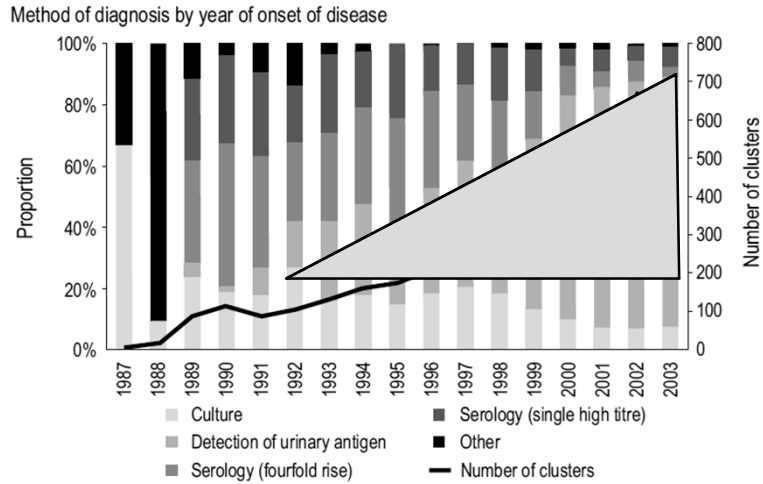


Source ECDC

**Table 12. Reported diagnostic laboratory methods, EU/EEA, 2010 (more than one method per case possible)**

Laboratory method	n	%
Urinary antigen	5 180	81.9
Culture	652	10.3
Fourfold titre rise	251	4.0
Nucleic acid amplification e.g. PCR	167	2.6
Fourfold titre rise	70	1.1
Direct immuno-fluorescence	3	0.0
<b>Total</b>	<b>6 323</b>	<b>100</b>

**Figure 11.1 Method of diagnosis of travel-associated Legionnaires' disease in Europe and year of onset of disease**



Source WHO

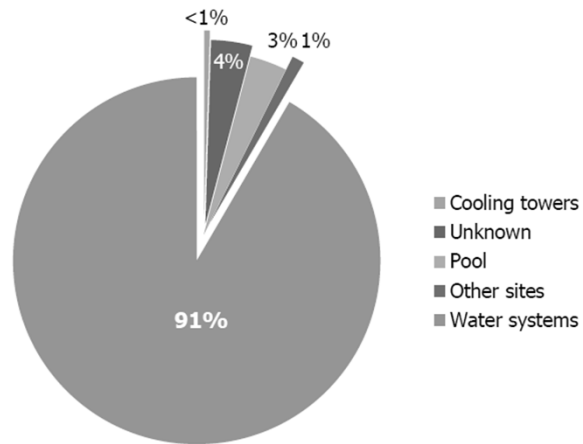
23

**Table 9. Reported laboratory methods by reporting country, EU/EEA, 2013 (more than one method per case possible)**

Country	Laboratory method						Total n
	Culture n (%)	Urinary antigen n (%)	Fourfold titre rise n (%)	PCR n (%)	Direct immunofluorescence n (%)	Single high titre n (%)	
Austria	21 (21)	73 (73)	0	6 (6)	0	0	100
Belgium	17 (11)	115 (74)	5 (3)	14 (9)	0	4 (3)	155
Bulgaria	0	1 (100)	0	0	0	0	1

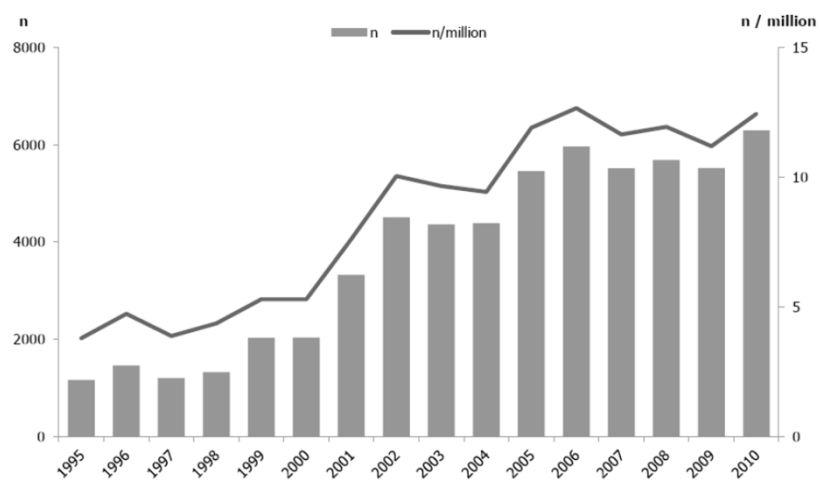
24

**Figure 11. Distribution of sampling sites testing positive for *Legionella*, EU/EEA, 2013**



25

**Figure 1. Distribution of reported cases and notifications per million of Legionnaires' disease in the EU/EEA\* by year of reporting, 1995–2010**



Source ECDC

26

Figure 1. Notification rate of Legionnaires' disease in the EU/EEA\* by year of reporting, 1995–2013

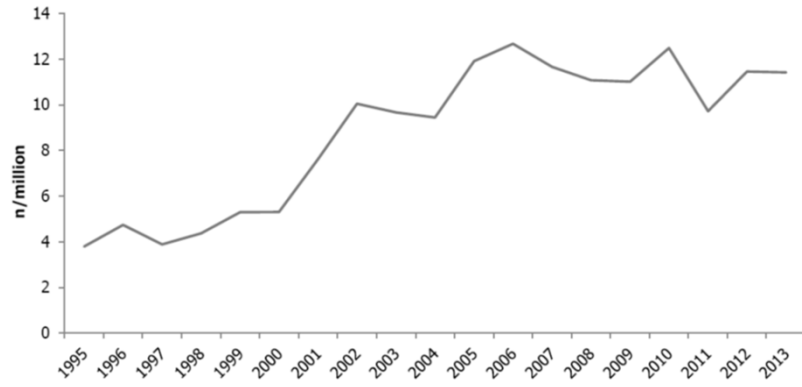
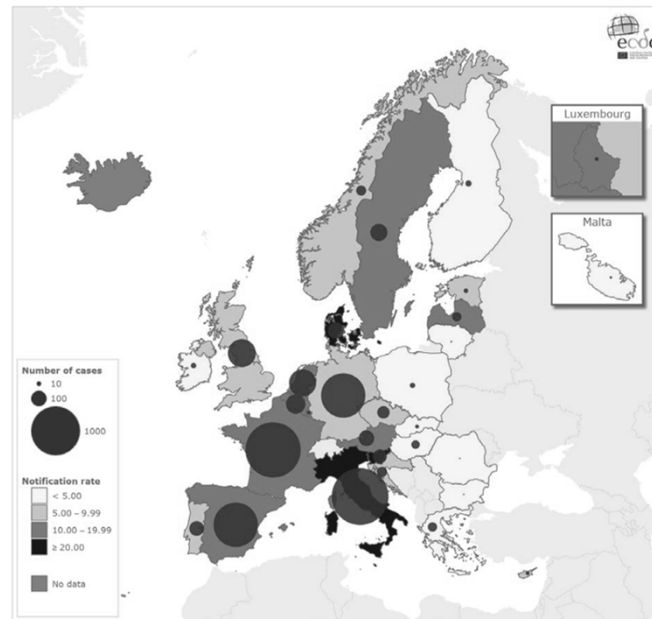
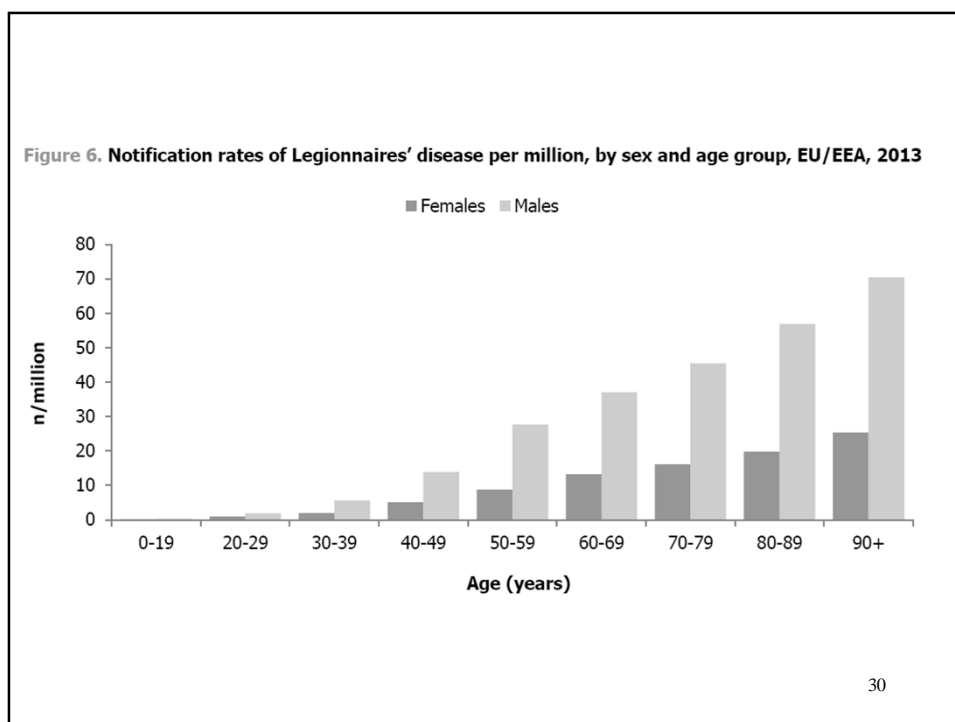
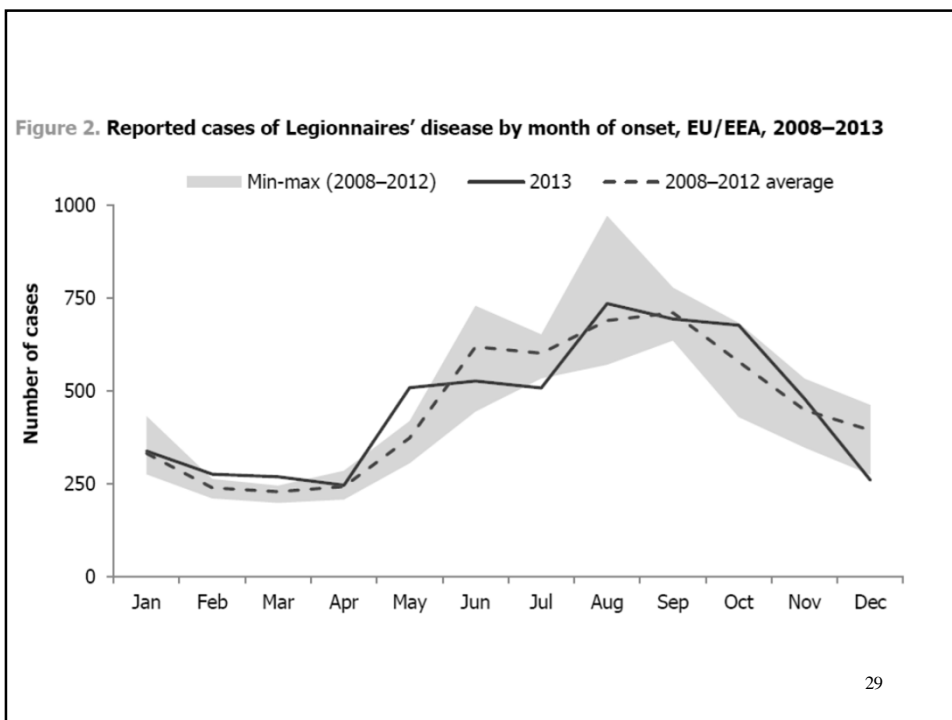


Figure 5. Reported cases and notifications of Legionnaires' disease per million, by reporting country, EU/EEA, 2013





## Importance de la légionellose

1. Dans la communauté
2. Associée aux voyages
  - à l'étranger
  - dans le pays d'origine
3. Légionellose intrahospitalière

31

## 1. Légionellose dans la communauté

- **La plupart des cas sont sporadiques**
  - Représente 2-(15)% des causes de pneumonies acquises dans la communauté = 2<sup>ème</sup>-4<sup>ème</sup> cause de pneumonie
  - Plus fréquemment diagnostiquée en cas de pneumonie sévère (14-37% des cas)
- **10-20% des cas sont liés à des épidémies** (souvent associées à des infrastructures telles que hôtels ...)

32



**TABLE 2**

Potential sources of infection (n=2,343) reported by Legionnaires' disease cases (n=1,457), the Netherlands, 1 August 2002–1 August 2010

Reported potential source of infection	n (%)
Home residence	1,149 (49.0)
Garden centre	146 (6.2)
Workplace	138 (5.9)
Hospital	115 (4.9)
Cooling tower	89 (3.8)
Sports facility	68 (2.9)
Swimming pool	59 (2.5)
Holiday park	48 (2.0)
Hotel	47 (2.0)
Car wash installation	47 (2.0)
Wellness centre	44 (1.9)
Campsite	39 (1.7)
Fountain	38 (1.6)
Other	316 (13.5)

33

Euser et al, Euro Surveill 2012

Figure 8. Reported clustering of Legionnaires' disease by month of onset, EU/EEA, 20

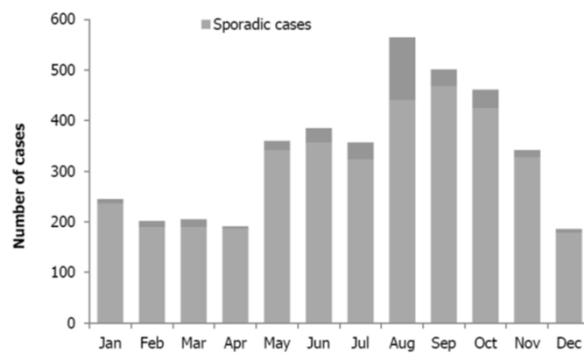


Table 6. Ten largest reported clusters of Legionnaires' disease, 2008–2013

Rank	Reporting country	Year of reporting	Number of cases	Probable setting of infection	Probable source
1	Spain	2010	51	Community-acquired	Cooling tower
2	Spain	2012	39	Community-acquired	Decorative fountain
3	Portugal	2012	36	Community-acquired	Unknown
4	Spain	2009	25	Community-acquired	Unknown
5	United Kingdom	2012	23	Community-acquired	Spa pool
6	Spain	2010	22	Community-acquired	Water system
7	Poland	2010	19	Community-acquired	Water system
8	Spain	2012	18	Travel-associated	Pool
9	United Kingdom	2010	15	Community-acquired	Multiple unknown sources
10	Spain	2008	14	Community-acquired	Unknown

34

ent de la maladie du légionnaire- 29 septembre 2014 - Scienceset - Windows Internet Explorer pro

venir.fr/sante/20140929.0650552/espagne-treize-personnes-di

Outils ?

Gallery For Prions Université Virtuelle Université de Mons (2) Baudouin BYL - Outlook We... ebola un Guinéen de 13 ans... Télécharger la formation Of... Université

À LA UNE • Alzheimer : les grandes avancées de la science

Sciences > Santé > ESPAGNE. Treize personnes décèdent de la maladie du légionnaire

## ESPAGNE. Treize personnes décèdent de la maladie du légionnaire

SCIENTES AVENIR Par Rédacteur Voir tous ses articles Publié le 29-09-2014 à 10h31 A+ A-

Deux foyers de légionellose, une infection rare mais mortelle, sont apparus dans le pays depuis le 5 septembre dernier.



**Q13 FOX .com**

## Lacey motel linked to outbreak of Legionnaire disease agrees to close temporarily

POSTED 4:52 PM, JULY 2, 2015, BY Q13 FOX NEWS STAFF, UPDATED AT 05:01PM, JULY 2, 2015

LACEY, Wash. — The Super 8 Motel at 112 College St. SE in Lacey announced Thursday it will voluntarily close due to an outbreak investigation of Legionnaires' disease, the Thurston County Health Department said.



## *A chacun sa légionelle...*

- Ex infections à *Legionella bozemanii* en Suède
- Enquête épidémiologique

37

## *A chacun sa légionelle...*

- Bain à bulle alimenté par eau du lac
- Environ 40 invités infectés...



- Attention – nouveaux risques!!

38

## Epidémies en Belgique

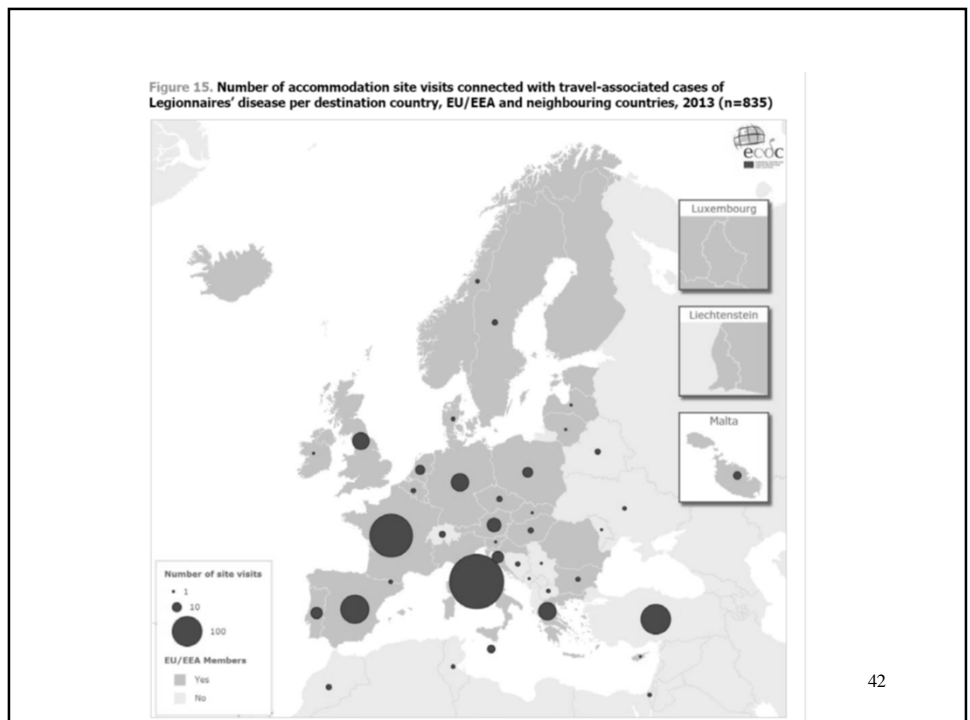
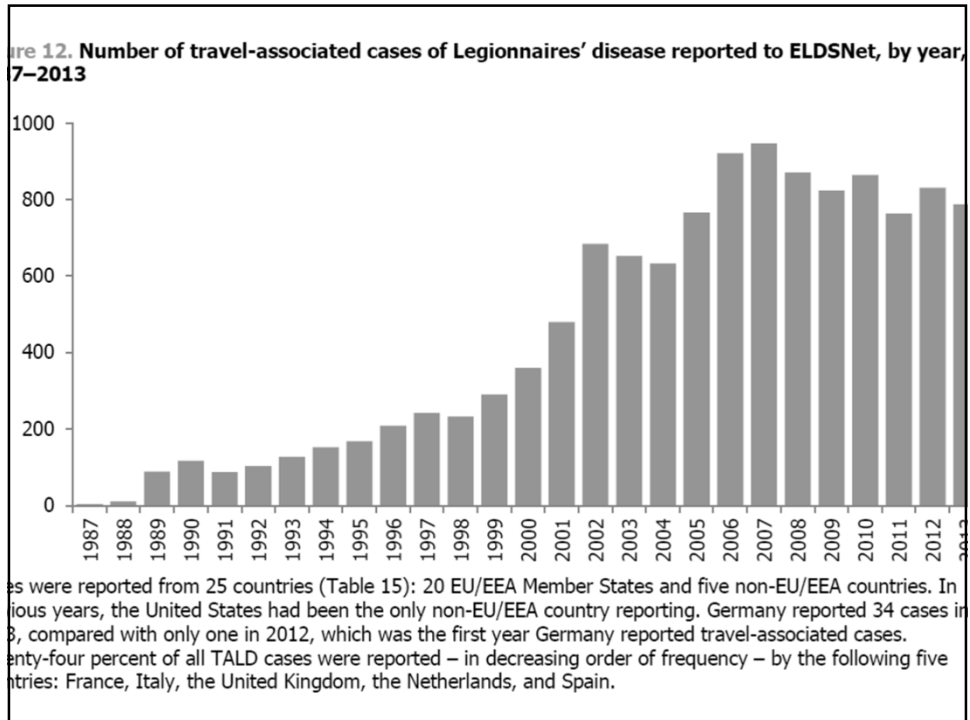
- Mai-juin 1999: hôtel dans les Ardennes: 7 cas (4 confirmés), 1 décès
- Novembre 1999: salon annuel de Kappelen. 93 cas; 5 décès. Source incertaine: appareils produisant des aérosols.

39

## 2. Légionellose liée aux voyages

Représente  $\pm$  1/5 à 1/3 des cas de légionellose (jusqu'à 50% des cas dans certains pays)

40



## 2. Légionellose liée aux voyages

- Source difficile à identifier:
  - Taux d'attaque faible
  - Retour des voyageurs dans leur pays lors apparition des symptômes
  - Chaque médecin ne voit qu'un seul cas
- Justifie programme internationaux

43

## 3. Légionellose intra-hospitalière

- Problème de santé publique
- Importance difficile à apprécier vu sous-diagnostic et donc sous-déclaration des cas

45

**Table 3. Reported cases of Legionnaires' disease by country and setting of infection, EU/EEA, 2010**

Country	Community n (%)	Nosocomial n (%)	Other healthcare n (%)	Travel abroad n (%)	Domestic travel n (%)	Other n (%)	Total n (%)
Austria	61 (61)	8 (8)	3 (3)	23 (23)	5 (5)	0	100 (100)
Belgium	16 (33)	5 (10)	8 (16)	18 (37)	0	2 (4)	49 (100)
Bulgaria	1 (100)	0	0	0	0	0	1 (100)
Croatia	34 (83)	1 (2)	5 (12)	1 (2)	0	0	41 (100)
Cyprus	0	0	0	1 (100)	0	0	1 (100)
Czech Republic	43 (88)	1 (2)	0	4 (8)	1 (2)	0	49 (100)
Denmark	55 (53)	8 (8)	7 (7)	33 (32)	0	0	103 (100)
Estonia	6 (60)	4 (40)	0	0	0	0	10 (100)
Finland	0	0	0	8 (100)	0	0	8 (100)
France	809 (64)	0	0	0	0	0	809 (100)
Germany	360 (76)	0	0	0	0	0	360 (100)
Greece	22 (58)	0	0	0	0	0	22 (100)
Hungary	0	1 (100)	0	0	0	0	1 (100)
Ireland	5 (36)	0	0	0	0	0	5 (100)
Italy	1 119 (83)	0	0	0	0	0	1 119 (100)
Latvia	34 (100)	0	0	0	0	0	34 (100)
Lithuania	1 (100)	0	0	0	0	0	1 (100)
Netherlands	167 (54)	1 (<1)	0	128 (42)	12 (4)	0	308 (100)
Norway	16 (40)	0	0	24 (60)	0	0	40 (100)
Poland	0	3 (43)	0	4 (57)	0	0	7 (100)
Portugal	61 (84)	0	1 (1)	6 (8)	5 (7)	0	73 (100)
Romania	1 (100)	0	0	0	0	0	1 (100)
Slovakia	5 (83)	0	0	1 (17)	0	0	6 (100)
Slovenia	72 (94)	0	0	5 (6)	0	0	77 (100)
Spain	717 (88)	49 (6)	14 (2)	13 (2)	19 (2)	1 (<1)	813 (100)
United Kingdom	179 (54)	2 (1)	2 (1)	111 (34)	37 (11)	0	331 (100)
<b>EU/EEA total</b>	<b>3 784 (73)</b>	<b>266 (5)</b>	<b>133 (3)</b>	<b>551 (11)</b>	<b>390 (8)</b>	<b>75 (1)</b>	<b>5 199 (100)</b>

- Belgique: nosocomial 10%
- Europe: 5%

**TABLE 2**

Potential sources of infection (n=2,343) reported by Legionnaires' disease cases (n=1,457), the Netherlands, 1 August 2002–1 August 2010

Reported potential source of infection	n (%)
Home residence	1,149 (49.0)
Garden centre	146 (6.2)
Workplace	138 (5.9)
Hospital	115 (4.9)
Cooling tower	89 (3.8)
Sports facility	68 (2.9)
Swimming pool	59 (2.5)
Holiday park	48 (2.0)
Hotel	47 (2.0)
Car wash installation	47 (2.0)
Wellness centre	44 (1.9)
Campsite	39 (1.7)
Fountain	38 (1.6)
Other	316 (13.5)

## Hôpital: conditions idéales pour transmission de *Legionella*

- Population à risque
- Plomberie souvent vieille et complexe
  - Antérieure à la prise de conscience du problème
- Hygiène/services techniques/légionelles:
  - de vieux couples!!

48



The screenshot shows the top part of a news article on the website leJDD. The navigation bar includes 'Accueil', 'Politique', 'Société', 'Médias', 'Culture', 'International', and 'USA'. The article is dated 'Société | Santé | 2 septembre 2009' and has '3 Commentaires'. The title is 'Légionellose: AP-HP poursuivie'. The sub-headline reads: 'L'Assistance publique-Hopitaux de Paris a été mise en examen, en tant que personne morale, pour homicide involontaire, après l'épidémie de légionellose qui a entraîné la mort de cinq patients en 2000 et 2001 à l'hôpital parisien Georges-Pompidou.'

### Des manquements signalés en vain

La magistrate s'est fondée sur un rapport d'expertise qui souligne les divers manquements de l'AP-HP, notamment lors de l'installation du réseau d'eau chaude sanitaire. Dans cet hôpital flambant neuf, présenté comme le fleuron des établissements hospitaliers en région parisienne, l'AP-HP a ainsi utilisé des tuyaux en acier galvanisé, qui présentaient le risque de s'éroder au contact de l'eau chaude. Et ce, malgré les nombreuses mises en garde des sociétés spécialisées. En vain. "Une série d'

50



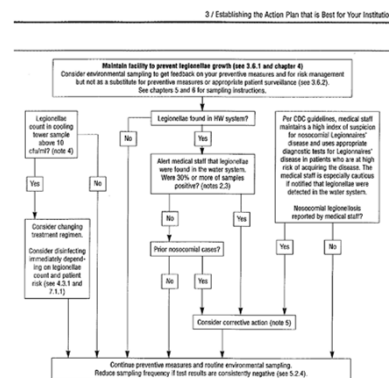
# Surveillance épidémiologique

- « maladie à déclaration obligatoire »
- Tout cas est déclaré aux autorités sanitaires
  - Acquis dans la communauté: collecte des facteurs de risque (patients et exposition) et transmission aux inspecteurs d'hygiène
  - Acquis à l'hôpital: transmission aux inspecteurs d'hygiène et enquête locale

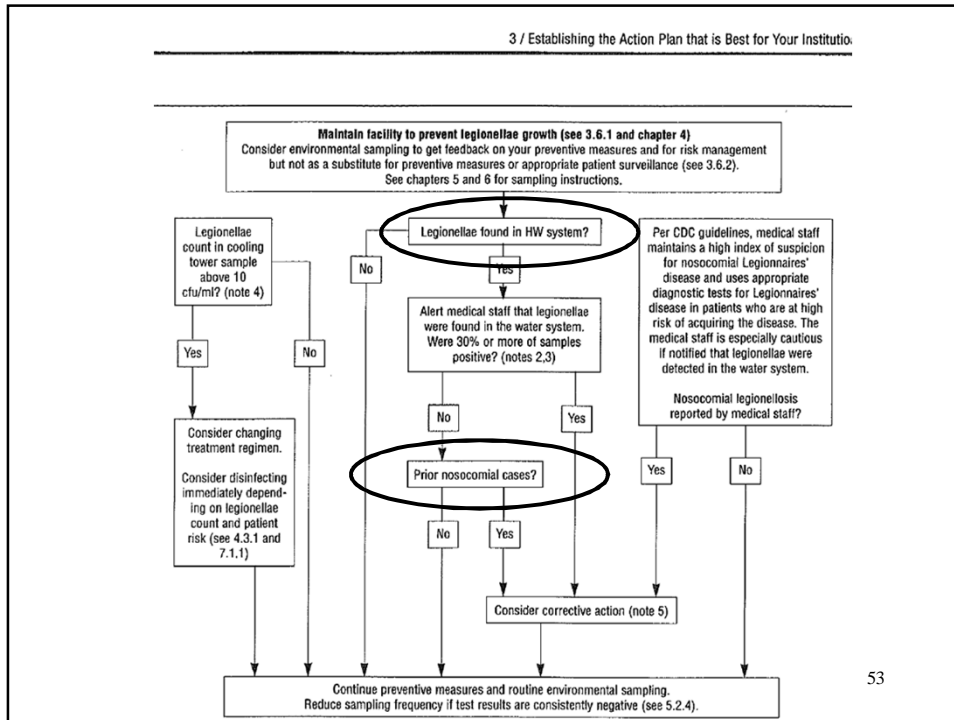
51

# Surveillance environnementale

- Hôpital
- Plan de gestion
  - Fonction des caractéristiques de l'hôpital
    - Colonisation connue
    - Cas recensés

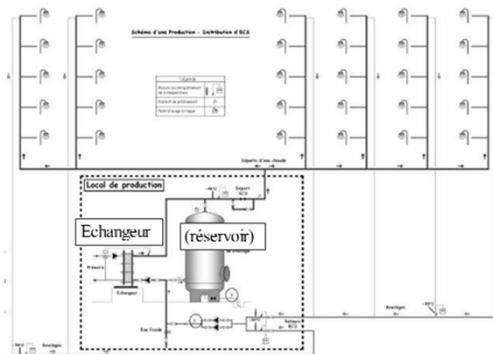


52



## Action de santé publique!

- Enquête environnementale
- Action d'assainissement des structures contaminées



## Illustration Gestion du risque à Erasme

- Colonisation historique par *Legionella pneumophila* sérogroupe 1

55

## Gestion du risque à l'hôpital Erasme

- assainissement réseau /T° / irradiation / chloration / filtration aux points de distribution
- vigilance clinique (détecter tout cas)
- surveillance distribution d'eau
  - ~ 40 points contrôlés microbiologiquement entre 2 et 4/an représentatifs de toute l'installation
  - ~ 70 points contrôlés /sem pour T° et Cl-

56