

# Les légionelles et les installations à risques

Février 2015 présentation GIDAF TARS / DEAL

## La Légionellose (1)

### Historique de la légionellose

- 1976 : 1<sup>ère</sup> description de la maladie  
Congrès annuel des vétérans de la légion US à Philadelphie, Pennsylvanie  
4400 participants, 182 cas dont 34 décès.
- 1980 : 1<sup>er</sup> cas français
- 2003 : **Epidémie de Harnes**  
**Novembre 2003 Mars 2004**
  - **NOROXO**
  - 86 cas de légionelloses
  - 18 décès
  - Épidémie la plus importante en France à ce jour

- **Maladie à déclaration obligatoire (D.O.) depuis 1987**

- 1988 - 1995 : sous-déclaration des cas de légionelloses
  - révision de la surveillance de la légionellose 1998
  - 2000 450 cas déclarés
  - 2002 1024 cas déclarés
  - 2012 1500 cas déclarés
  - 2013 1260 cas déclarés
- 3 fois plus d'hommes que de femmes

## La Légionellose (2)

### La légionellose en 2004

- **Nancy (Juillet-Août 2004)**
  - 11 cas de légionelloses
  - pas de décès
- **Strasbourg (Août 2004)**
  - 6 cas de légionelloses
  - pas de décès
- **Soulac (Août 2004)**
  - 6 cas de légionelloses
  - pas de décès
- **Portugal (novembre 2014)**
  - 300 cas
  - 7 décès

### • Pourquoi?

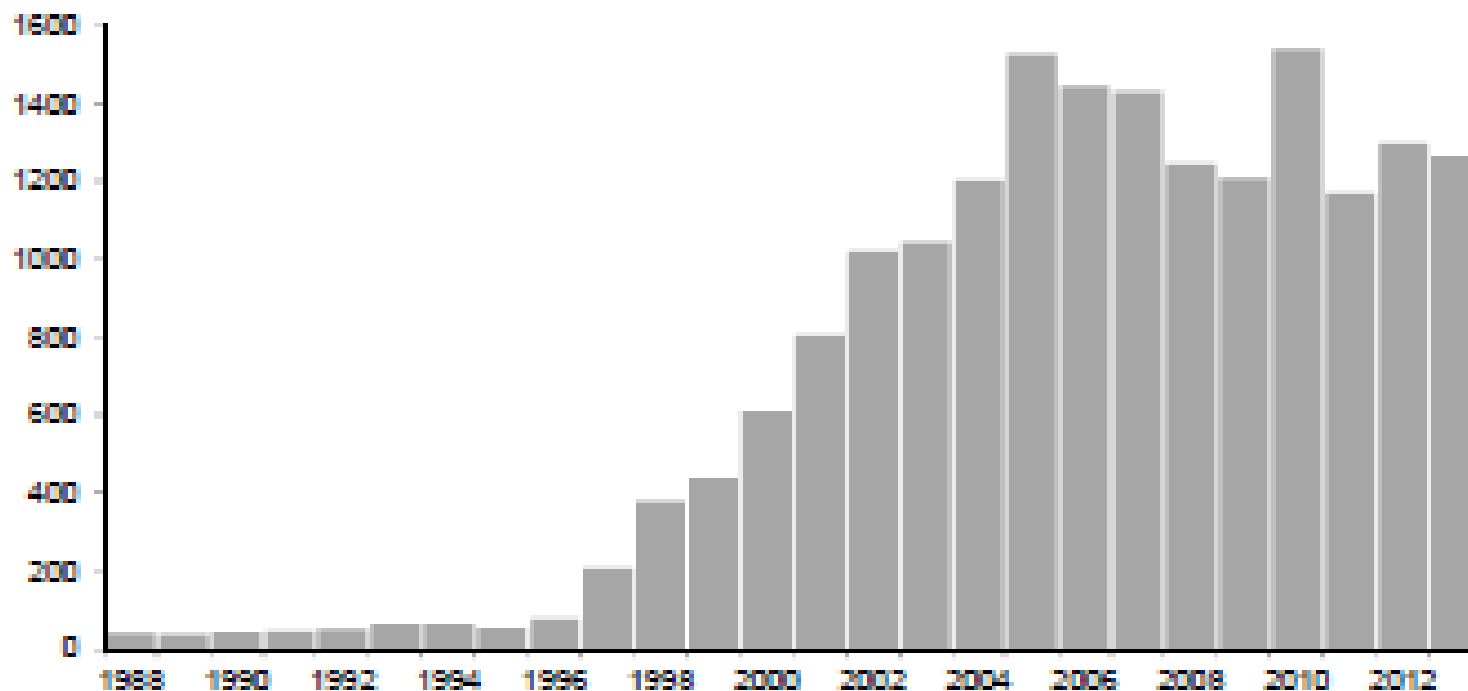
- Forte médiatisation
- Amélioration de la surveillance
- Détection plus rapide des cas groupés
- Meilleure collaboration entre les services

# La Légionellose (3)

	Cas confirmés	Décès	Nombre de malades présentant la même souche	Données environnementales
Paris, 1998	20	4	6	6/7 sites contaminés ( $10^4$ à $10^6$ UFC/L) 1 TAR avec même souche que les malades
Paris, 1999	8	1	2	3/6 sites contaminés ( $10^4$ à $10^6$ UFC/L) 1 TAR avec même souche que les malades
Rennes 2000	22	5	8	6/11 sites contaminés 2 TAR voisines avec même souche que les malades
Limoges 2001	8	3	0	7 TAR conformes à la date de l'enquête Source non retrouvée
Lyon 2001	21	1	5	Source non retrouvée
Rennes 2001	6	0	2	Source non retrouvée
Villeurbanne 2002	9	1	2	Source non retrouvée
Nice 2002	9	3	0	Source non retrouvée
Meaux 2002	22	4	3	TAR de l'hôpital ( $10^6$ UFC/L) avec même souche que les malades
Sarlat 2002	31	6	2	TAR de l'hôpital ( $10^4$ UFC/L) avec même souche que les malades
Lyon 2003	4	0	4	Source non retrouvée
Montpellier 2003*	29	3	?	6/7 TAR ( $10^6$ UFC/L) contaminées en centre ville. Source non retrouvée à ce jour
Poitiers 2003*	20	0	6	3 TAR contaminées en centre ville. Une source trouvée (en attente de la confirmation du CNR)
Paris 2003*	4	1		

## La Légionellose (4)

Evolution du nombre de cas de légionellose en France, 1988-2013



Incidence de 0,07 à 1,94 pour 100 000 habitants

## La Légionellose (5)

### La fièvre de Pontiac

Affection pseudo grippale, forte fièvre, frissons, douleurs musculaires, maux de tête, mais toux possible ...  
Pas de pneumonie  
Incubation (quelques heures)  
Guérison spontanée (qqs jours)

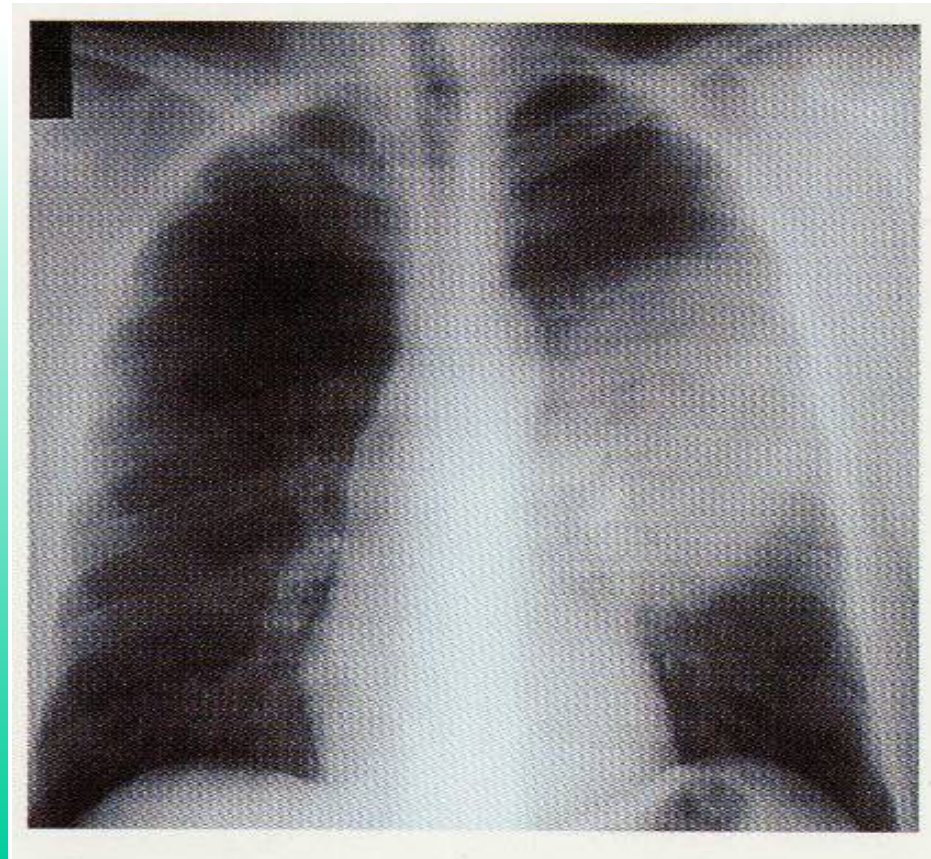
Cette forme passe souvent inaperçue / similitude avec d'autres maladies banales de l'arbre respiratoire

En raison de son caractère bénin, le diagnostic est rarement fait

## La Légionellose (6)

### Infection pulmonaire grave avec insuffisance respiratoire

- Forte fièvre, frissons, douleurs musculaires, maux de tête, douleurs thoraciques, toux, essoufflement, céphalées
- Incubation silencieuse 2 à 10 jours
- Létalité 10,8 %



# NOW™ Legionella

## Mode d'emploi

- 1 - Plonger l'écouvillon dans l'urine
- 2 - Insérer l'écouvillon
- 3 - Déposer 2 gouttes de réactif A et fermer la carte test.

Lire le résultat au bout de 15 minutes



Résultat négatif  
(absence d'antigène de Lp1)



Résultat positif  
(présence d'antigène de Lp1)

Etant donné les conséquences...  
lequel choisiriez-vous ?

Diagnostic en :



1 à 3 jours  
test sur urine

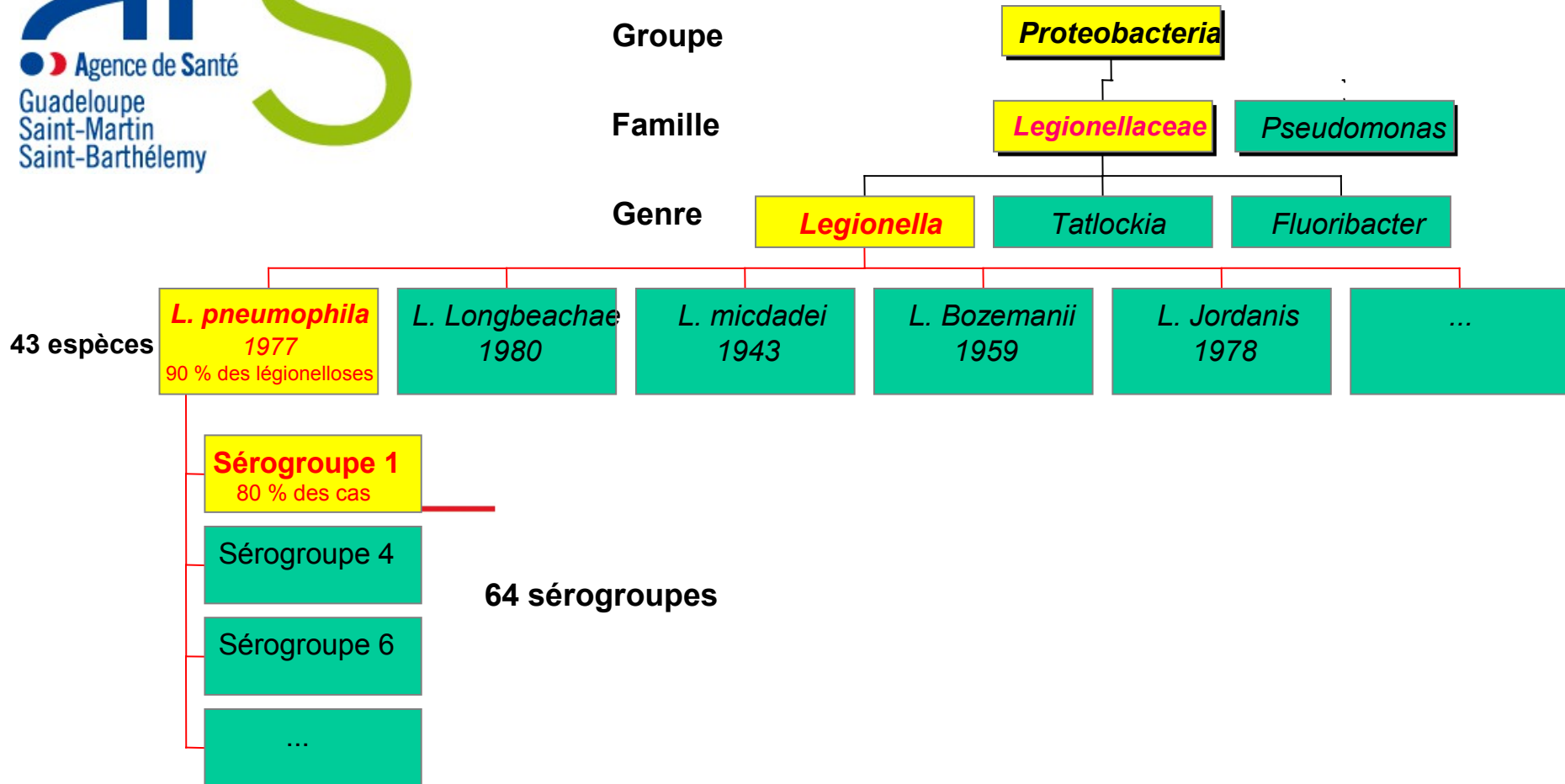


4 à 10 jours  
culture



4 à 6 semaines  
sérologie





Bactérie en forme de bâtonnet (bacille) de 2 à 10 µm de long  
à 20 µm de long

aérobie, ubiquitaire

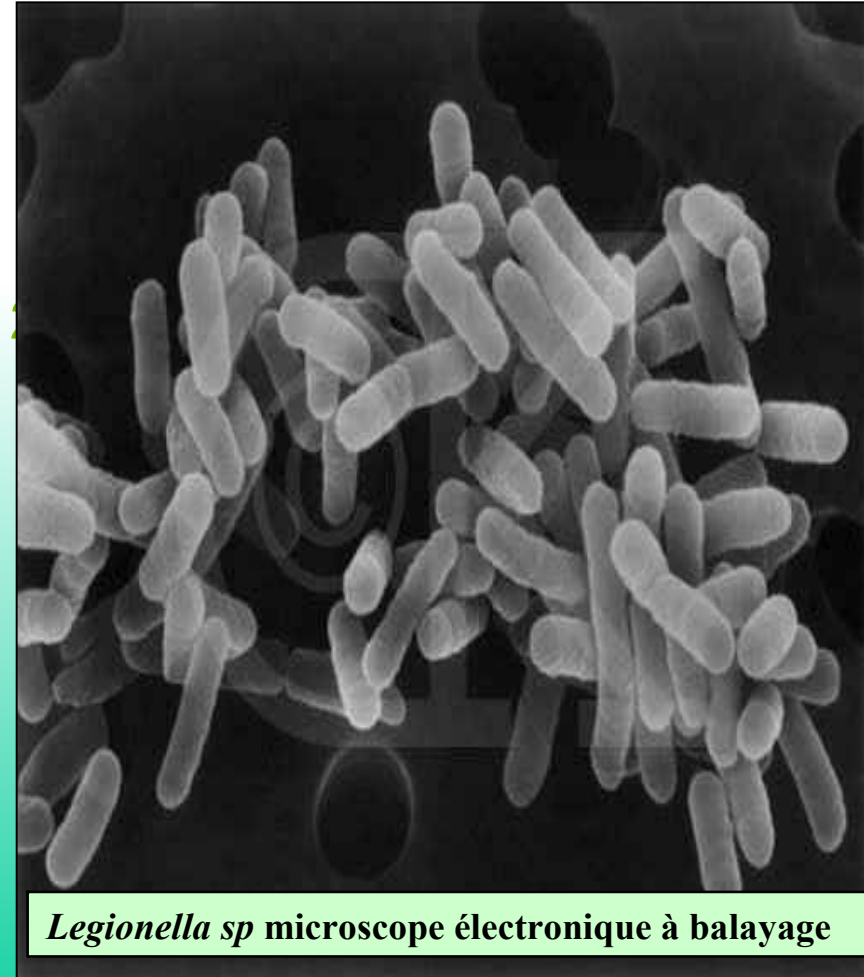
Hydro-tellurique (présente dans les lacs, rivières, eau de pluie, sols, composts, ...)

Croissance maximale de 25 à 45°C  
(optimum : 36°C)

pH optimal de croissance 7,0

Facteurs de croissance : sels de fer

Hôte naturel des protozoaires (amibes, ciliés, ...)



*Legionella sp* microscope électronique à balayage

**Le biofilm est un phénomène naturel**

Attention au terme  
éradication

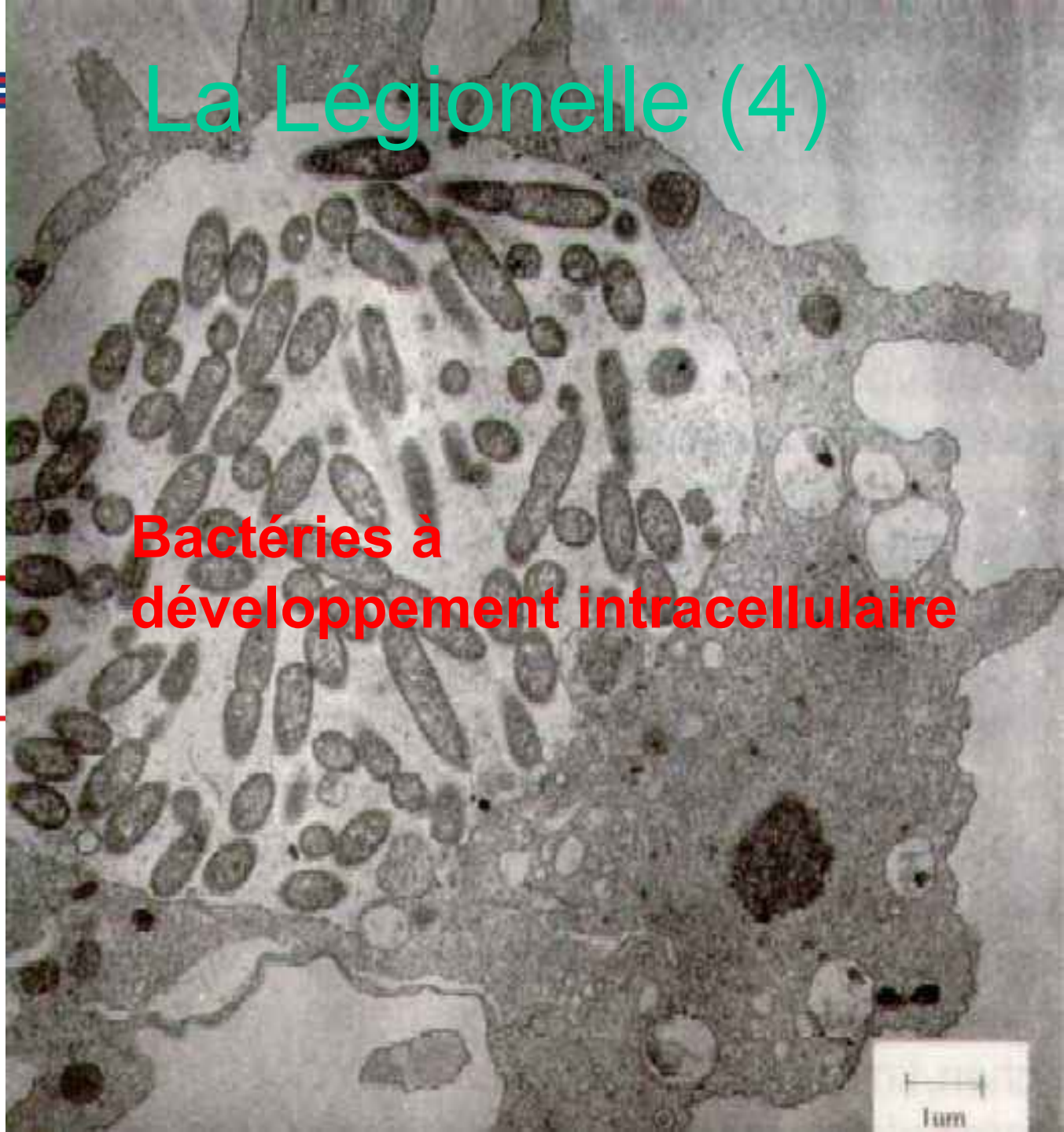


# La Légionelle (4)

Multiplication et survie à l'intérieur d'une cellule ou d'un protozoaire

- Phagocytes humains  
macrophages, ...
- Protozoaires,  
amibes, ...

**Bactéries à développement intracellulaire**



## Mode de contamination

- Inhalation de micro gouttelettes d'eau inférieures à  $5\ \mu\text{m}$  diffusées en aérosol par pulvérisation
- pas de transmission inter humaine



Micro-gouttelettes d'eau



# Les principales sources de contamination

**Les réseaux d'eau chaude sanitaire (1)**

**— Les tours aéro-réfrigérantes (2)**

## Les principales sources de contamination (2)

### Les tours aéro-réfrigérantes à eau

- Les systèmes de refroidissement des groupes frigorifiques
- Tour ouverte
- Tour fermée

### Lieux concernés

- L'environnement immédiat de toute installation hydrique contaminée diffusant des aérosols à l'extérieur
- Les centres villes

# Les Tours aéro-réfrigérantes



## Échos de la Presse

- **Montpellier Juillet 2003**
  - 29 cas de légionelloses
  - 3 décès
- **Poitiers Août 2003**
  - 21 cas confirmés





# Les Tours aéro-réfrigérantes

La préfecture du Pas-de-Calais considère que l'épidémie entamée en novembre est désormais terminée

**Légionellose : le bilan officiel passe de 13 à 17 morts**

**Deux « bosses »**

l'épidémie s'est caractérisée par deux « bosses »,

Le lien entre les souches qui ont contaminé les malades et celles qui se sont échappées des tours aéro-réfrigérantes est scientifiquement établi.

*« On n'imaginait pas auparavant qu'une souche pouvait parcourir une douzaine de kilomètres »,* confiait hier le Dr Ben Brahim à la DDASS du Pas-de-Calais.

Enfin et surtout, on retiendra, à côté des 17 morts, les 141 victimes sociales de l'épidémie. Il s'agit des salariés de Noroxo dont l'entreprise ne reprendra pas son activité.

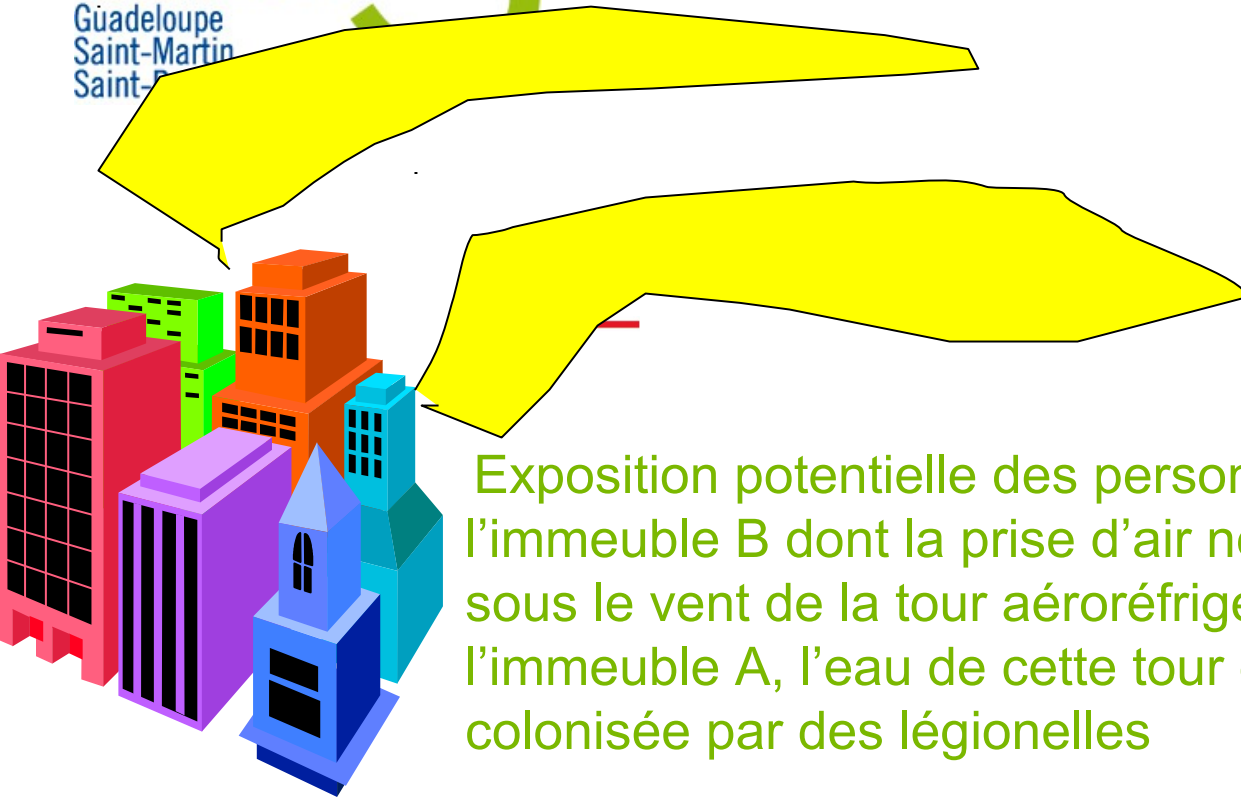
## Échos de la Presse

**-Epidémie de Harnes  
Novembre 2003 Mars  
2004**

**- NOROXO**

- 85 cas de légionelloses
- 17 décès

# Les Tours aéro-réfrigérantes (1)

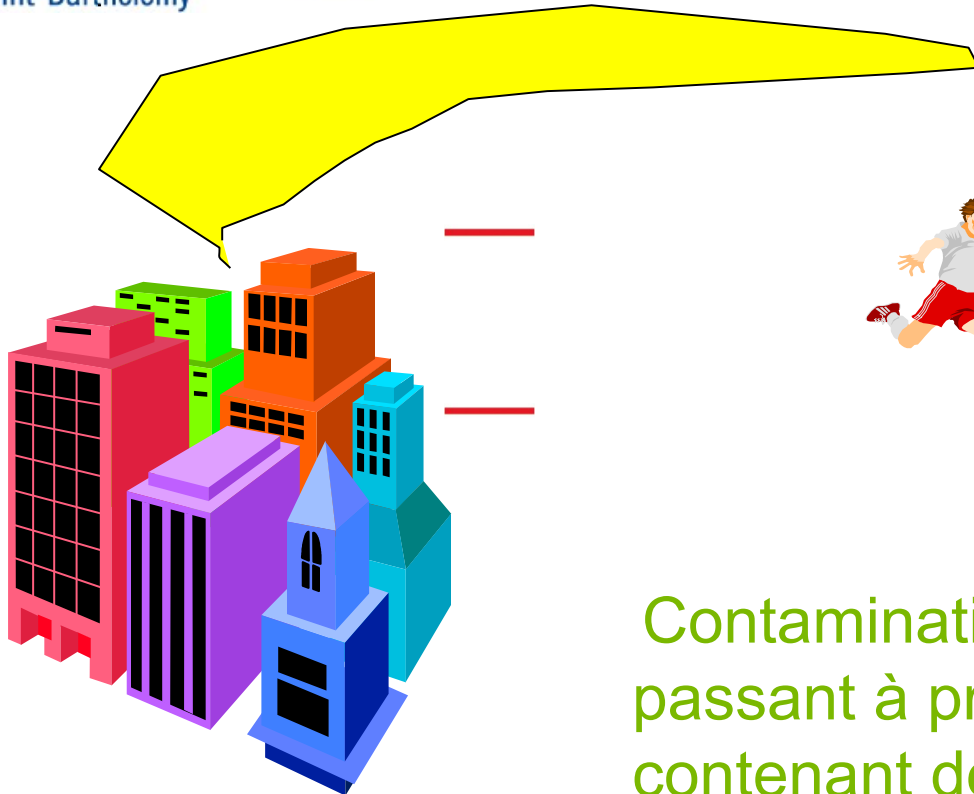


Exposition potentielle des personnes de l'immeuble B dont la prise d'air neuf se situe sous le vent de la tour aéro-réfrigérante de l'immeuble A, l'eau de cette tour étant colonisée par des légionelles

Bâtiment A

lieu d'exposition  
Bâtiment B

# Les Tours aéro-réfrigérantes (2)



lieu d'exposition  
la rue , le parc de  
loisirs

Contamination de personnes  
passant à proximité d'un panache  
contenant des *Legionella*

## Le traitement de l'eau

Type de traitement : continu ou alternatif  
Vigilance sur le choix des produits à utiliser

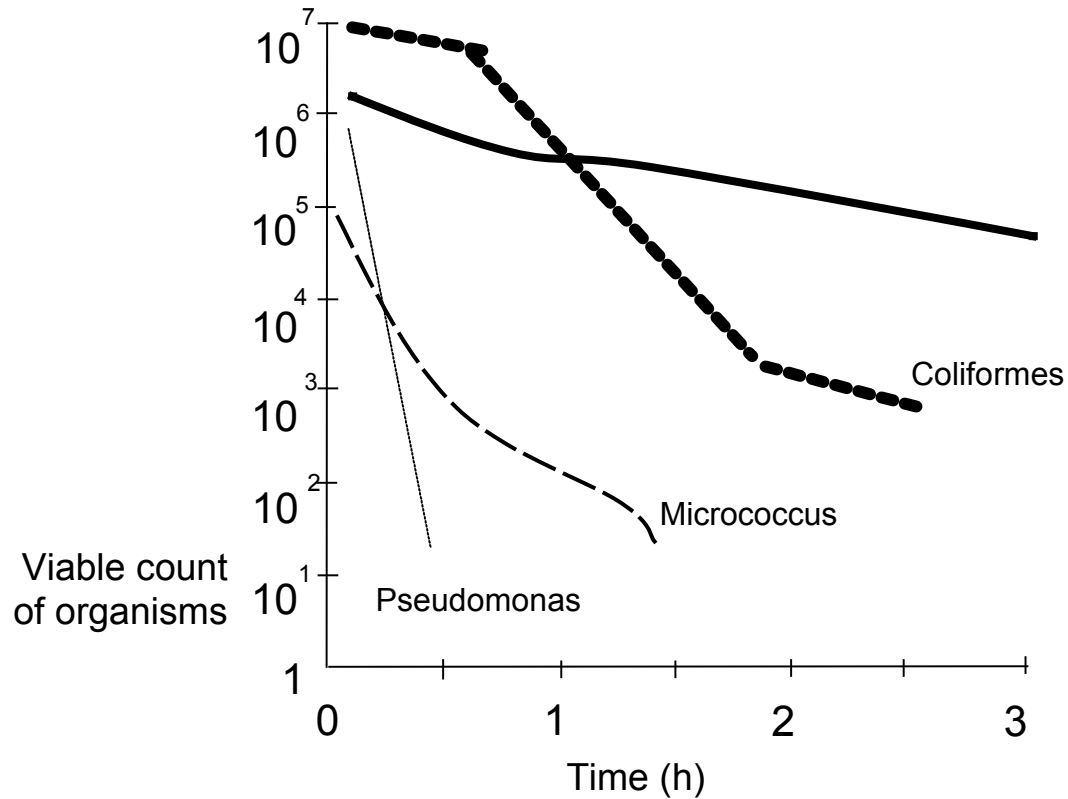
- biocides,
  - bio dispersants,
  - inhibiteurs de corrosion,
  - détartrage, ...
- Vérification périodique de la dose injectée

Contrôle de l'efficacité du traitement par des indicateurs  
**multiples dans l'eau traitée :**

- teneurs en oxydants,
- flore aérobie,
- légionelles.

UNE NECESSITE !!!!

## Viable organisms at 50°C



*Legionella pneumophila*

(Dennis 1984)

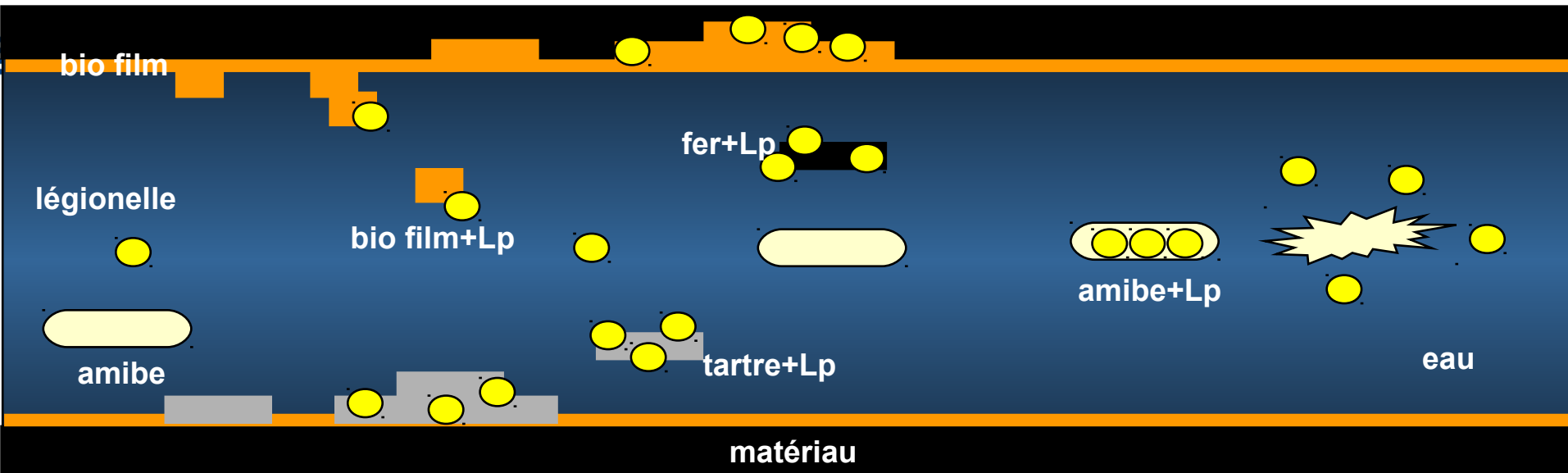
<b>Température de l'eau</b>	<b>Ordre de grandeur pour détruire 10<sup>3</sup> Légionelles / L</b>	<b>Observations</b>
80°C	Qqs secondes	Désinfection Pasteurisation
70°C	1 minute	
66°C	2 minutes	
60°C	32 minutes	
55°C	5 à 6 heures	
50°C	Survivance	Croissance stoppée

# Surveillance de la contamination

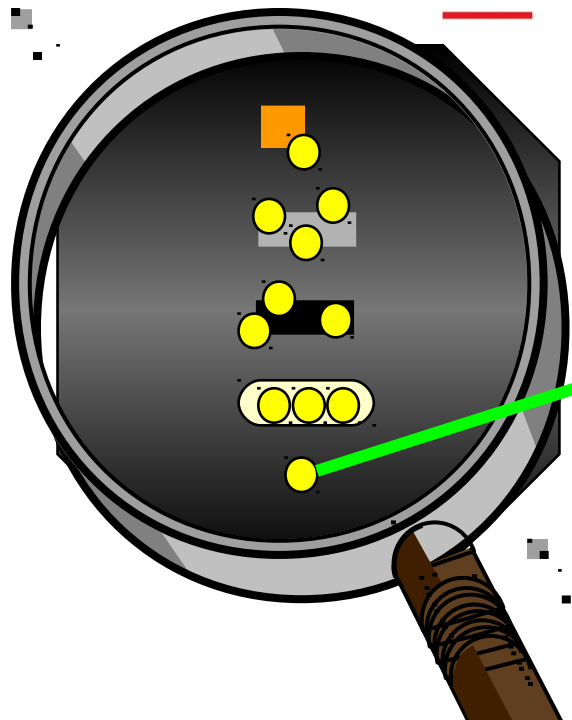
Réaliser des prélèvements d'eau pour identifier les légionelles (indicateur bactériologique)

- 5 à 10 prélèvements en différents points représentatifs
- photographie à un instant donné
- nécessité de réaliser 2 à 3 séries d'analyses
- coût d'analyse non négligeable
- exploitation des données ?

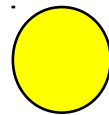
Nota : il est très difficile de suivre l'évolution des légionelles grâce aux prélèvements d'eau



## Ecologie de la bactérie



Culture UFC/litre



Bactérie Viable et Cultivable

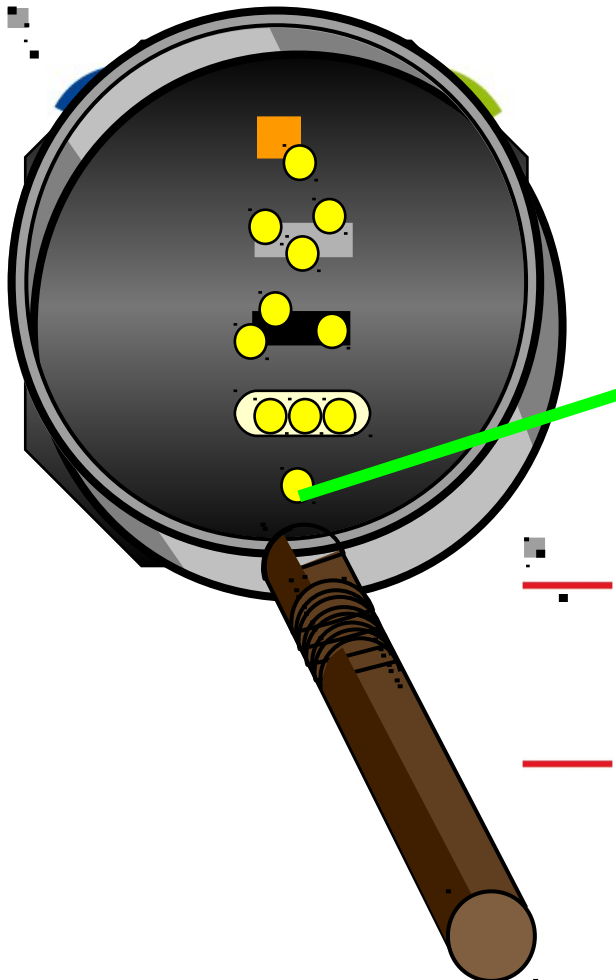
10 jours

Culture UFC/litre

PCR Quantitative



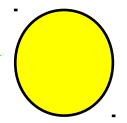




**Ecologie de la bactérie**

## Nature de l'information

Au bout de 10 jours

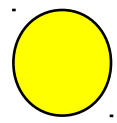


la bactérie  
existe

Lp UFC/litre

Culture

Au bout d'un 1 jour maxi



la bactérie  
existe  
ou bien a  
existé

PCR Quantitative

## Le Choix des produits 1

### Caractéristiques des Biocides Oxydants

- Rapidité d'action  
(quelques minutes)
- Inhibés par les produits  
réducteurs
- Si utilisation à doses très  
élevée ( corrosif )
- Dose dépend de la qualité  
de l'eau / temps de  
contact

### Famille de produits

- Chlore, eau de  
javel,  
chlorocyanurates,
- Brome,
- Dioxyde de chlore,
- Large spectre  
d'action

## Le Choix des produits 2

### Caractéristiques des Biocides de synthèse

- spectre +/- spécifique d'action
- Temps d'action 30 mn à 12 heures
- peuvent être inactivés
- Dose dépend de la qualité de l'eau / temps de contact

### Famille de produits

- Organo-soufrés
  - Isothiazoline, Thiocarbamate,
  - MBT (méthylène bithiocyanate)
- Organo-bromés
  - dbnpa (2,4 dibromo-5,5-diméthylhydantoïne)
  - bnpd (2,4-bromo-2-nitropropane-1,3diol)
- Ammonium quaternaires
- Aldéhydes
  - (formol, glutaraldéhyde,...)
- .....

## Le Choix des produits 3

### Les produits anti-tartre et anticorrosion

- maintien d'un excellent état de surface
- l'accrochage des dépôts biologiques est plus difficile
- meilleure performance des équipements
- contribuent à l'efficacité des biocides /dose injectée /coût

# Les indicateurs du traitement de l'eau

- Analyses microbiologiques
  - Dénombrement de la flore mésophile revivifiable
  - Recherche de légionelles NFT 90-431
  - PCR quantitative
- Analyses chimiques
  - Évolution de la qualité de l'eau ph,cond,cl,.....
    - Tests bandelettes
  - Évaluation du traitement anti-tartre et anti-corrosion
    - éprouvettes de corrosion
  - Suivi en temps réel du résiduel d'oxydant par sonde spécifique
  - Vérification du résiduel par dosage spectrophotométrique de terrain
- contrôle du matériel d'injection et des automates
- Bilan matière: eau /produit
- définir un programme de suivi adapté à chaque installation

# Contrôle de la qualité de l'eau de la Tour

- Facteur de risque :
  - Exposition à des aérosols
- Mesures préconisées :
  - Port d'un masque



# Point de contrôle de la qualité de l'eau

- Facteur de risque :
  - Non respect des recommandations
- Mesures préconisées :
  - Formation du personnel
  - Rappel régulier des prescriptions



# Indicateurs de maîtrise de la qualité de l'eau des tours aéro-réfrigérantes

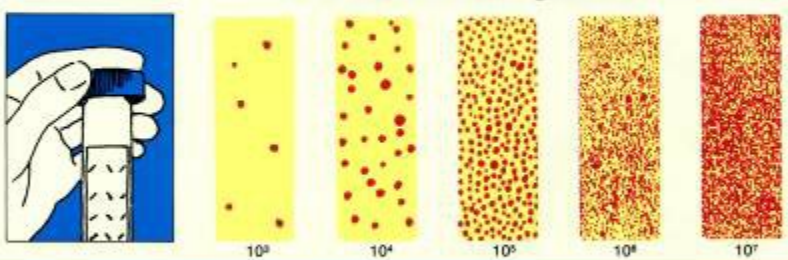
- Indicateurs microbiologiques
  - Recherche de la flore aérobie à 22 °C et à 37°C
  - Recherche de légionelles par PCR
  - Recherche de légionelles par culture norme NF T90-431
- Indicateurs chimiques
  - Analyse du résiduel de désinfectant par colorimétrie DPD pour les biocides oxydant type chlore, brome, dioxyde de chlore



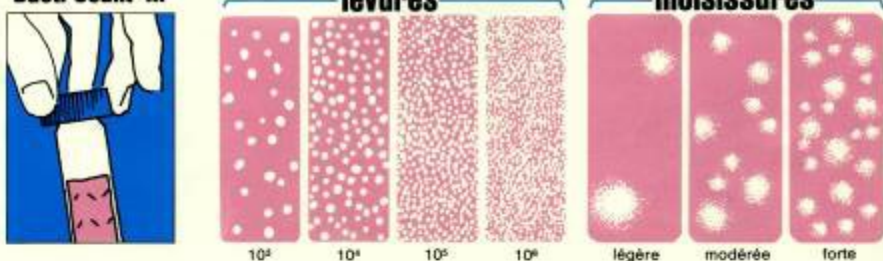
- Paramètres Microbiologiques
  - Dénombrement de la flore mésophile revivifiable
  - Recherche de légionelles NFT 90-431
  - PCR Quantitative

**Bacti-Count** ● Numération par comparaison de la densité des colonies

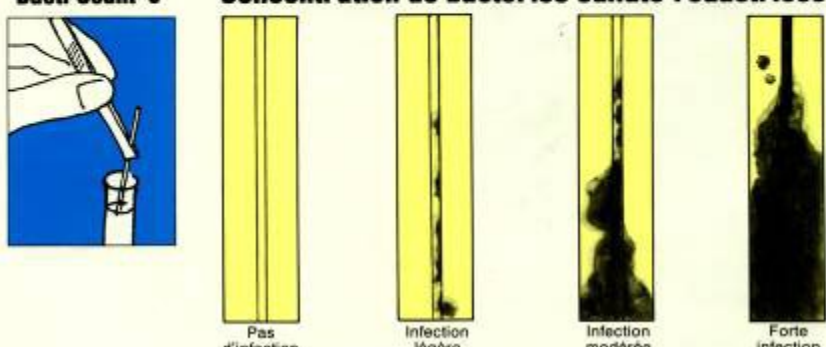
**Bacti-Count T** Détermination des "germes totaux"



**Bacti-Count M** Concentration des levures et moisissures



**Bacti-Count S** Concentration de bactéries sulfato-réductrices





<b>Niveaux</b>	<b>Con</b>	
Niveau	$10^3$ l l	

# Les activités professionnelles exposées à des aérosols

- Intervention périodique pour vidange, nettoyage haute pression, raclage d'installations à risque
- Entretien nettoyage des locaux (nettoyeurs à eau réchauffée haute pression, douches)
- Pour réaliser ces prestations il est fortement recommandé de porter un équipement de protection respiratoire assurant un niveau élevé de filtration du milieu ambiant : filtre du type P3SL contre les aérosols solides et liquides
- Norme NF EN 143 révisé en mai 2000 /EN 149 en cours de révision



## Le carnet sanitaire

Enregistrer en temps réel toutes les données liées à l'exploitation et à la maintenance.

Élément d'appréciation en cas de suspicion suite à la déclaration d'un cas de légionellose

doit être Tenu à disposition des services de l'État : DRIRE, DSV, ARS

- Modèle de Carnet sanitaire figurant dans le guide sur les tours aéroréfrigérantes Consultable sur Internet
- <http://w.w.w.sante.gouv.fr>



# La prévention de la légionellose « bien s'informer »

- <http://www.sante.fr/>
- <http://www.invs.sante.fr/>
- <http://www.legifrance.org/>