



DIRECTION RÉGIONALE DE L'INDUSTRIE,  
DE LA RECHERCHE ET DE L'ENVIRONNEMENT  
DE HAUTE-NORMANDIE

21, AVENUE DE LA PORTE DES CHAMPS  
76037 ROUEN CEDEX  
TÉL. 02 35 52 32 00 – FAX 02 35 52 32 32  
MÉL. : drire-haute-normandie@industrie.gouv.fr

Rouen, le 11 mai 2004

Division Environnement industriel et sous-sol

Affaire suivie par Ch. Legrand

## Rapport de l'inspecteur des installations classées

**Objet :** Présentation au Conseil Départemental d'Hygiène de projets d'arrêtés dans le cadre des installations classées  
Installations de réfrigération mettant en œuvre une dispersion d'eau dans un flux d'air

**P.J. :** Projets d'arrêtés et règlement technique annexé  
Liste des établissements concernés.

Le présent rapport a pour objet de présenter au Conseil Départemental d'Hygiène, des projets d'arrêtés de réglementation des installations de réfrigération mettant en œuvre une dispersion d'eau dans un flux d'air qui sont présentes dans des installations classées de la Seine-Maritime. Les prescriptions projetées ont pour objectif une meilleure prévention du risque de Légionellose.

Le rapport conclut sur des propositions de prescriptions suivant des projets d'arrêtés préfectoraux joints, soumis à l'avis du conseil départemental d'hygiène pour les établissements en annexe 1.

### 1. LEGIONELLOSE ET LEGIONELLA

#### 1.1 Maladie et installations concernées

La légionellose est une infection respiratoire provoquée par des bactéries vivant dans l'eau douce, les *Legionella* (également appelées Légionelles) qui prolifèrent entre 25°C et 45°C. Les infections qui peuvent être occasionnées par *Legionella* sont de deux formes :

- une infection à caractère bénin appelée fièvre de Pontiac, guérissant sans traitement en 2 à 5 jours. Le diagnostic de légionellose est rarement porté dans ces cas qui passent généralement inaperçus ;
- une infection pulmonaire grave, entraînant le décès dans un peu plus de 15 % des cas, appelée maladie du légionnaire.

Dans ces deux formes, la transmission se fait par inhalation de fines gouttelettes d'eau ou aérosols (taille inférieure à 5 µm) contenant des *Legionella*.

Les principales sources de *Legionella* sont les réseaux d'eau chaude sanitaire (douches, bains à remous, fontaines décoratives...), et les systèmes de refroidissement par voie humide (tours aéroréfrigérantes ou TAR).

#### AMPLIATIONS :

- Le Directeur + D.E.
- Subdivision
- Dossier
- Chrono

CDH 22/6

En France, plusieurs épidémies récentes mettent en cause les tours de refroidissement :

- épidémie de Paris en 1998 (20 cas, 4 décès) et en 1999 (8 cas, 1 décès),
- épidémie d'Ille et Vilaine en 2001 (22 cas, 4 décès),
- épidémie de l'hôpital de Meaux en juillet 2002 (22 cas, 2 décès),
- épidémie de l'hôpital de Sarlat en juillet 2002 (31 cas, 2 décès),
- épidémie de Montpellier en 2003 (31 cas, 4 décès),
- et de Harnes également en 2003 / 2004 ( 85 cas, 14 décès.).

Plus de mille cas ont été déclarés en 2002.

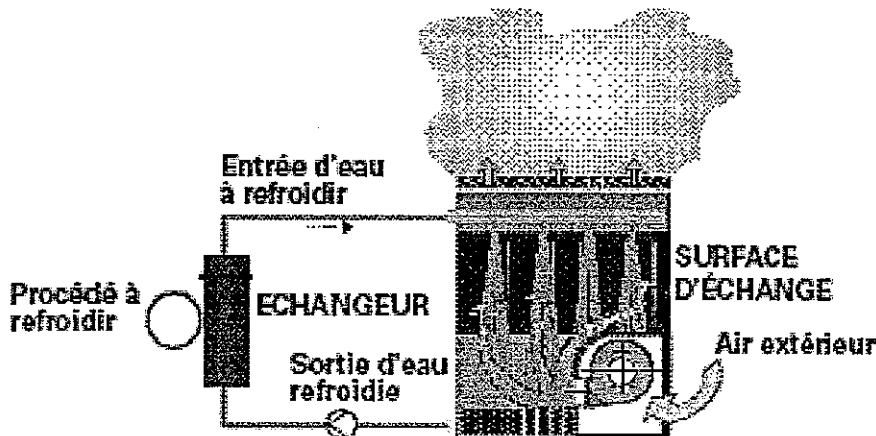
Le risque de prolifération et de dissémination de *Legionella* concerne un large ensemble d'installations mettant en œuvre de l'eau chaude. C'est le cas des réseaux d'eau chaude sanitaire. Les TAR ont aussi été désignées comme étant à l'origine des épidémies observées non seulement en France, mais également dans les autres pays. Les TAR sont des équipements présents dans les installations classées de réfrigération (rubrique 2920) ; elles sont également connexes à certains procédés industriels (installations de combustion, sucreries, chimie, agroalimentaire, etc.).

## 1.2 Tours aéroréfrigérantes et *Legionella*

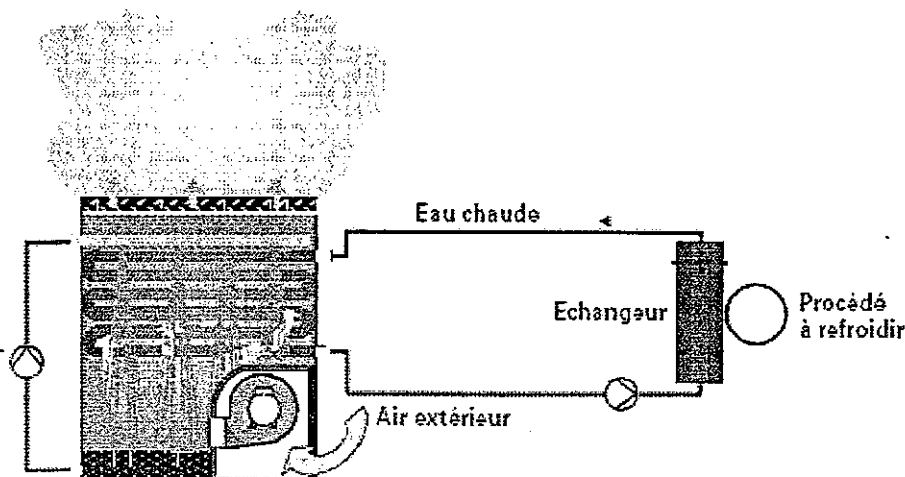
Une tour aéroréfrigérante humide est un échangeur de chaleur "air/eau", dans lequel l'eau à refroidir est évaporée en contact direct avec l'air ambiant. L'évaporation est favorisée en dispersant l'eau dans un flux d'air animé d'une certaine vitesse, en la répartissant sur une surface d'échange aussi grande que possible compte tenu des diverses contraintes.

L'eau chaude est dispersée en partie haute de la TAR et ruisselle sur le corps d'échange. L'air traverse le système de ruissellement et est rejeté dans l'atmosphère.

Il existe plusieurs façons de distinguer les différents types de tours. Une première classification consiste à distinguer les TAR « ouvertes » des TAR « fermées » selon les schémas ci-dessous.



**TAR à circuit ouvert**  
l'eau refroidie dans la tour est acheminée vers un échangeur externe à la tour



**TAR à circuit fermé**  
l'eau refroidie dans la tour passe dans un échangeur interne à la tour et c'est un fluide en circuit fermé qui est acheminé vers un deuxième échangeur externe à la tour.

L'air saturé de vapeur d'eau crée un nuage visible à la sortie des TAR par voie humide. Ce nuage appelé "panache" est constitué :

- de vapeur d'eau évaporée pour assurer le refroidissement; L'importance du flux est fonction de la chaleur éliminée, mais elle constitue la majeure partie du panache (de l'ordre de 1 % du débit d'eau circulant, soit approximativement 1,5 m<sup>3</sup> par MWh rejeté à l'atmosphère pour 5 à 6 °C d'écart thermique entre l'eau chaude et l'eau froide) ;
- de fines particules d'eau entraînées dans l'atmosphère par la circulation de l'air dans la tour (entraînement vésiculaire constitué de particules d'eau de quelques picomètres à 1 mm). Dans une tour équipée d'un dévésiculateur, cet aérosol représente une infime partie du flux circulant.

Contrairement à l'eau évaporée, les particules d'eau entraînées dans le panache possèdent la même composition que l'eau du circuit, et sont susceptibles de véhiculer les bactéries.

Le risque particulier présenté par les TAR est lié au fait :

- que de l'eau chaude favorable au développement bactérien circule ou parfois stagne dans certaines parties du réseau ;
- des aérosols d'eau contaminée peuvent être émis dans le panache de la tour.

Les facteurs aggravants du risque sont liés soit au développement des *Legionella* soit à l'entraînement particulaire dans le panache.

Pour le développement des *Legionella*, les facteurs défavorables sont liés à la propreté de l'eau ou de l'air introduits dans le circuit, et aux conditions de développement de la flore dans le circuit :

- l'utilisation de sources d'eau d'appoint contaminées ou à fort risque de contamination ;
- les prises d'air pollué (introduisant soit des nutriments soit de la flore) ;
- le développement incontrôlé d'un biofilm sur lequel prospèrent les *Legionella* ;
- l'utilisation de matériaux poreux (canalisations, parois diverses du circuit) favorables au développement du biofilm ;
- le développement incontrôlé d'une couche de corrosion; ou de tartre favorable au développement du biofilm ;
- l'eau stagnante en certains points du circuit.

Pour l'entraînement particulaire dans le panache les facteurs défavorables sont :

- les contacts trop violents entre eau et air (vitesse de l'air, pulvérisation de l'eau) ;
- l'absence de dévésiculateur avant rejet.

## 2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE PARTICULIER DES TAR

La réglementation concernant la légionellose est peu développée et encore en évolution.

### 2.1 REGLES NATIONALES

Les règles de base applicables aux installations de réfrigération ou de compression sont fixées par l'arrêté type 2920.

La circulaire du 23 avril 1999 de la direction de la prévention des pollutions et des risques vise à renforcer les prescriptions techniques concernant l'entretien des TAR visées par la rubrique 2920 de la nomenclature des ICPE. Cette circulaire répond à deux objectifs : éviter la propagation dans l'environnement et surtout dans les zones denses de population, d'aérosols pouvant présenter un risque microbien (*Legionella* notamment) et veiller à ce que les circuits d'eau ne soient pas propices à la prolifération de *Legionella*.

Elle renforce les prescriptions relatives à l'entretien des installations. Elle impose la tenue d'un carnet de suivi des opérations effectuées sur la tour (entretien, analyses, consommation en eau...). Elle définit des actions en fonction du degré de contamination en *Legionella* de l'eau des tours :

- si les concentrations relevées sont inférieures à 1000 Unités Formant Colonie par litre (UFC/l) : entretien et suivi " normal ",

- si les concentrations relevées se situent entre 1000 et 100 000 UFC/l : mise en œuvre de mesures pour abaisser la concentration en dessous de 1000 UFC/l et nouvelle vérification de la contamination en *Legionella*,
- si les concentrations relevées sont supérieures à 100 000 UFC/l : arrêt obligatoire de l'installation, information de l'inspection des installations classées, mesures de désinfection.

## 2.2 Evolutions nationales en cours

En ce qui concerne les installations classées, le développement des épidémies de 2003 a montré un certain nombre d'améliorations souhaitables du dispositif réglementaire actuel. Le ministère de l'écologie et du développement durable a entrepris, en liaison avec le ministère de la santé et les organisations professionnelles concernées, les actions correspondantes ; en particulier :

- La modification de la nomenclature pour y faire apparaître une nouvelle rubrique 2921 spécifique des tours aéroréfrigérantes (avant fin du premier semestre 2004) ; la principale modification va consister à prendre sans doute en considération la puissance thermique échangée en remplacement de la puissance électrique installée actuellement retenue au titre de la rubrique 2920 ; une autre modification consistera à distinguer les TAR fermées des TAR ouvertes.
- La rédaction de fiches de bonnes pratiques à l'intention des exploitants et intervenants sur les installations (échéance juin - juillet 2004) ;
- L'élaboration de prescriptions renforcées pour les installations soumises à autorisation et pour celles soumises à déclaration (échéance juin - juillet 2004) dont les présentes prescriptions reprennent les dispositions.

## 2.3 Situation des établissements concernés dans le département de la Seine-Maritime

Dans le département de la Seine-Maritime, un certain nombre d'installations classées qui possèdent des TAR n'ont pas encore fait l'objet de prescriptions spécifiques. Celles qui sont l'objet du présent rapport sont indiquées en annexe 1 .

## 3. RETOUR D'EXPERIENCE

Le retour d'expérience des épidémies récentes (Montpellier et Harnes) met en avant les difficultés suivantes :

- Incertitude persistante sur la durée d'incubation selon les conditions. Dans les conditions optimales, il a été montré que le nombre de légionelles double en 4 h.
- délai relativement long des analyses de *Legionella* (10 à 12 jours) en regard du temps de développement de la bactérie (24 à 48h) ;
- résultats apparemment disparates s'il y a une insuffisance de traçabilité des opérations de prélèvement et de conservation des échantillons ;
- manque de garanties sur la fiabilité de certains laboratoires ;
- fréquence de prélèvement trop faible (1 fois par an) ;
- délais de transmission des résultats d'analyse par les laboratoires aux exploitants trop longs
- procédure de remise en service après arrêt et nettoyage de l'installation : les dispositions actuelles ne sont pas assez précises à ce sujet, et permettent à l'exploitant une remise en service sans recherche des causes possibles de la contamination et mise en place de mesures complémentaires.

## 4) PLAN D'ACTION

Le plan d'action départemental mis en place à la demande du Préfet par la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement, la direction départementale des services vétérinaires, la direction départementale de l'action sanitaire et sociale et la préfecture, a pour objectif de prévenir les risques de prolifération de légionelles en prenant plusieurs mesures avant l'été 2004 car la saison chaude présente le plus haut niveau de risque :

- en ayant pu informer préalablement les exploitants des risques et des bonnes pratiques (Mailings) ;
- en ayant une connaissance de l'implantation de toutes les TAR permettant une recherche rapide des sources potentielles en cas d'épidémie sur un secteur localisé (Recensement en cours depuis janvier par la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement, la direction départementale des services vétérinaires, la direction départementale de l'action sanitaire et sociale et les services municipaux).
- en renvoyant sur un guide de bonnes pratiques ayant pour objet de sensibiliser les exploitants au risque de légionellose lié aux TAR téléchargeable en ligne sur le site Internet de la DRIRE :

<http://www.haute-normandie.drire.gouv.fr/>

- en complétant les prescriptions spécifiques à la prévention de la légionellose applicables aux installations industrielles par le biais d'arrêtés complémentaires

## 6. CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS DE L'INSPECTION

Les systèmes d'évaporation, de refroidissement par pulvérisation d'eau dans un flux d'air, dénommés le plus souvent tours aéroréfrigérantes (TAR) peuvent être à l'origine de graves épidémies de légionellose si certaines précautions ne sont pas prises lors de leur conception, de leur installation, et de leur exploitation.

Suite aux épidémies mortelles de légionellose de l'été 2003 à Montpellier, et plus récemment à Harnes, une action nationale de prévention du risque de légionellose à partir des tours aéroréfrigérantes (TAR) est en cours en 2004 par les ministères de l'écologie et du développement durable, et de la santé.

Une des conditions d'amélioration de la prévention et de l'efficacité des interventions en cas d'épidémie, est de renforcer les prescriptions réglementaires applicables aux TAR. Cela est en cours au plan national.

Pour aborder la saison chaude 2004 avec un encadrement réglementaire spécifique à la prévention de la légionellose dans les meilleures conditions possibles, il est proposé que des arrêtés préfectoraux soient pris le plus rapidement possible.

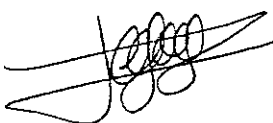
A cet effet des projets de prescriptions complémentaires applicables aux établissements précités sont joints au présent rapport.

Les principes directeurs de l'élaboration des prescriptions proposées ont été :

- de s'appuyer sur les règles existantes et en particulier les seuils de 1000 et 100 000 UFC / litre ;
- d'accentuer le suivi de ces installations par l'inspection des installations classées
- en renforçant les règles afin de pallier les difficultés constatées durant les dernières épidémies.

Les prescriptions proposées seront revues en tant que de besoin après diffusion de nouvelles instructions ou règles nationales.

L'inspecteur des installations classées



Christian LEGRAND

adopté et transmis à monseigneur

le préfet de la Seine-Maritime

DATE : 10 JUIN 2004 - DDASS

Fouquier, 10 JUIN 2004

Le Chef du Service Régional  
de l'Environnement Industriel

M. LE DU

## **ANNEXE 1**

AERAZUR	Caudebec les Elbeuf
BODYCOTE	Saint Aubin les Elbeuf
CERTAM	Saint Etienne du Rouvray
CNI TECHNOLOGIES	Serqueux
FONDERIE ALUMINIUM CLEON	Cléon
FRANCOLOR	Oissel
GARCONNET	Saint Nicolas d'Aliermont
IFRACHEM	Saint Pierre les Elbeuf
SAINT GOBAIN DESJONCQUERES	Le Tréport
SONOLUB	Saint Aubin les Elbeuf