

# Afth

**Association française des  
techniques hydrothermales**

Bulletin d'information n°19 2008

**ACTUALITES**  
**Techniques hydrothermales**

## **Editorial**

Notre dernière réunion d'automne s'est déroulée à Balaruc les Bains sur le thème de la nouvelle réglementation «Les nouveaux traitements autorisés pour les eaux minérales à des fins thérapeutiques» : filtration, pasteurisation flash et utilisation d'UV (en amont immédiat des points d'usage).

Nous avons cherché des spécialistes de ces techniques ayant fait leur preuve dans l'industrie agro-alimentaire ou en milieu hospitalier pour définir ces différentes techniques (description, efficacité, contraintes....) et voir leur application aux soins thermaux.

Nous remercions les différents intervenants pour leur aimable participation, riche d'enseignement. Les présentations sont dès à présent en ligne sur notre site.

Le 2<sup>ème</sup> Prix de l'Innovation a été remis à la station de Morsbronn les Bains pour une méthode intéressante de retraitement des boues thermales : Le Compostage.

En attendant, je vous remercie de nous suivre fidèles et nombreux dans ces réunions thématiques annuelles.

En vous donnant rendez-vous pour notre prochain congrès qui se tiendra à Bagnères de Bigorre.

La Présidente  
**Françoise DAVRAINVILLE**

# A f t h

**Association française des  
techniques hydrothermales**

## **CONGRES**

### **de Balaruc les Bains**

#### **Actualité réglementaire**

POLICE SANITAIRE DES EAUX MINÉRALES

*W. Tabonet*..... page 3

#### **Critères de qualité,**

##### **Traitements**

DE L'EAU MINÉRALE NATURELLE DISTRIBUÉE  
EN BUVETTE PUBLIQUE

*R. Ainouche* ..... page 12

##### **Traitement de pasteurisation**

*C. Casasnovas, Tetra Pack Processing*..... page 13

##### **Traitement par filtration**

*J.-P. Fouquey*..... page 16

##### **Application sur la filtration de l'eau**

EN MILIEU HOSPITALIER

*Société Pall System*..... page 22

##### **Les Traitements par U.V.**

*Dr K. Dubourg, E. Lacouture*..... page 28

##### **Application des U.V.e aux eaux thermales**

*C. Hebert, Sté RIME SAS*..... page 32

**PRIX DE L'INNOVATION**..... page 36

A f t h

AFTH Balaruc-Les-Bains  
1e 16/11/2007  
W. TABONET

## RAPPEL : LOI n° 2004-806 du 9 août 2004 relative à la politique de santé publique

Art. L. 1322-2.

I - Toute personne qui offre au public de l'eau minérale, à titre onéreux ou à titre gratuit et sous quelque forme que ce soit, est tenue de s'assurer que cette eau est propre à l'usage qui en est fait.

> Sanctions administratives et pénales en cas d'infraction.

II - Toute personne publique ou privée titulaire d'une autorisation mentionnée à l'article L. 1322-1 est tenue de :

- 1° - Surveiller la qualité de l'eau minérale naturelle ;
- 2° - Se soumettre au contrôle sanitaire ;
- 3° - N'employer que des produits et procédés de nettoyage et de désinfection des installations qui ne sont pas susceptibles d'altérer la qualité de l'eau minérale naturelle distribuée ;
- 4° - N'employer que des produits et procédés de traitement qui ne modifient pas la composition de cette eau dans ses constituants essentiels et n'ont pas pour but d'en modifier les caractéristiques micro-biologiques, à l'exception du traitement de l'eau utilisée dans les établissements thermaux visant à prévenir les risques sanitaires spécifiques à certains soins ;
- 5° - Respecter les règles de conception et d'hygiène applicables aux installations de production et de distribution ;
- 6° - Se soumettre aux règles de restriction ou d'interruption de la distribution au public en cas de risque sanitaire et assurer, en ce cas, l'information des consommateurs. »

Art. L. 1322-13. - Sont déterminés par décret en Conseil d'Etat :

- 1° - Les modalités d'application des dispositions du présent chapitre et notamment celles du contrôle de leur exécution ainsi que les conditions dans lesquelles les dépenses du contrôle de la qualité de l'eau sont à la charge de l'exploitant ;
- 2° - Après enquête publique, la déclaration d'intérêt public et le périmètre de protection des sources d'eau minérale naturelle. »

## **Décret n° 2007-49 du 11 janvier 2007 relatif à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine**

### **DÉFINITION DE L'EAU MINÉRALE NATURELLE**

Art. R. 1322-2. - Une eau minérale naturelle est une eau micro-biologiquement saine, répondant aux conditions fixées par l'article R. 1322-3, provenant d'une nappe ou d'un gisement souterrain exploité à partir d'une ou plusieurs émergences naturelles ou forées constituant la source. Elle témoigne, dans le cadre des fluctuations naturelles connues, d'une stabilité de ses caractéristiques essentielles, notamment de sa composition et de sa température à l'émergence, qui n'est pas affectée par le débit de l'eau prélevée.

Elle se distingue des autres eaux destinées à la consommation humaine :

- 1° - Par sa nature, caractérisée par sa teneur en minéraux, oligoéléments ou autres constituants ;
- 2° - Par sa pureté originelle.

### **CRITÈRES DE QUALITÉ**

Art. R. 1322-3. - Une eau minérale naturelle ne doit pas contenir un nombre ou une concentration de micro-organismes, de parasites ou de toute autre substance constituant un danger pour la santé publique.

Elle répond en outre à des critères de qualité micro biologiques et physico-chimiques, définis par arrêté du ministre chargé de la santé et, s'il s'agit d'une eau conditionnée, par arrêté conjoint des ministres chargés de la consommation et de la santé.

Les constituants physico-chimiques faisant l'objet d'une limite réglementaire de concentration sont naturellement présents dans l'eau minérale naturelle et ne résultent ni d'une contamination de la source ni d'un traitement.

### **PROCÉDURE D'AUTORISATION**

Art. R. 1322-5. - La demande d'autorisation d'exploiter une source d'eau minérale naturelle, prévue à l'article L. 1322-1, portant sur un projet de conditionnement, d'utilisation à des fins thérapeutiques dans un établissement thermal ou de distribution en buvette publique, est adressée par le propriétaire ou par l'exploitant au préfet du ou des départements sur lesquels sont situées les installations.

Art. R. 1322-7. - Lorsqu'il est projeté d'utiliser l'eau à des fins thérapeutiques dans un établissement thermal ou lorsque le pétitionnaire souhaite faire état d'effets favorables à la santé d'une eau destinée au conditionnement ou à la distribution en buvette publique, le préfet, après avis favorable du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques, indique au demandeur qu'il peut procéder aux études cliniques et thérapeutiques.

Le préfet transmet un exemplaire de la demande, complété des études clinique et thérapeutique, au ministre chargé de la santé qui saisit pour avis l'Académie Nationale de Médecine.

L'Académie Nationale de Médecine se prononce dans le délai de quatre mois à compter de la réception du dossier. Le ministre chargé de la santé transmet immédiatement son avis au préfet. En l'absence d'avis exprimé au terme du délai de quatre mois, l'avis est réputé défavorable.

Art. R. 1322-8. - La décision statuant sur la demande d'autorisation d'exploiter une source d'eau minérale naturelle est prise par arrêté préfectoral avant la mise en oeuvre du projet.

L'arrêté préfectoral d'autorisation indique notamment l'identification du titulaire de l'autorisation d'exploiter, l'usage de l'eau minérale naturelle, les noms et lieux des émergences qui constituent la source, le nom de la source, le lieu d'exploitation final de la source, les mesures de protection et les conditions d'exploitation des captages, la description du périmètre sanitaire d'émergence, les modalités du contrôle sanitaire, le cas échéant les mesures de surveillance des anciens captages abandonnés, les modalités de surveillance, y compris le type de laboratoire, les caractéristiques de l'eau de chaque émergence et de la source, les produits et les procédés de traitement utilisés.

L'autorisation d'exploiter une source d'eau minérale naturelle vaut reconnaissance administrative de sa qualité d'eau minérale naturelle au sens de l'article L. 1322-2.

## MAÎTRISE DE LA QUALITÉ

Art. R. 1322-29. - L'exploitant veille à ce que toutes les étapes de la production et de la distribution de l'eau minérale naturelle sous sa responsabilité soient conformes aux règles d'hygiène. Il applique des procédures permanentes d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques fondées sur les principes suivants :

- 1° - Identifier tout danger qu'il y a lieu de prévenir, d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable ;
- 2° - Identifier les points critiques aux niveaux desquels une surveillance est indispensable pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable ;
- 3° - Etablir, aux points critiques de surveillance, les limites qui différencient l'acceptabilité de l'inacceptabilité pour la prévention, l'élimination ou la réduction des dangers identifiés ;
- 4° - Etablir et appliquer des procédures de surveillance efficaces des points critiques.

Art. R. 1322-30. - L'exploitant transmet au préfet un bilan synthétique annuel comprenant notamment un tableau des résultats d'analyses ainsi que toute information sur la qualité de l'eau minérale naturelle et sur le fonctionnement du système d'exploitation, notamment la surveillance, les travaux et les dysfonctionnements. Il indique également les modifications des procédures de surveillance, mentionnées à l'article R. 1322-29, prévues pour l'année suivante.

Les documents établis à l'occasion de la surveillance effectuée par l'exploitant sont tenus à la disposition des agents des administrations chargés des contrôles sur le lieu des établissements pendant une période de trois ans. Ils indiquent les références du laboratoire habilité à effectuer, en application de l'article R. 1322-44, les analyses de surveillance.

Art. R. 1322-32. - Les traitements ou adjonctions dont les eaux minérales naturelles peuvent faire l'objet sont ceux figurant sur une liste déterminée par arrêté du ministre chargé de la santé. L'arrêté fixe les conditions techniques d'utilisation des traitements ou adjonctions et, le cas échéant, les délais à respecter entre les différents types de traitement et d'adjonction ainsi que la procédure de demande d'utilisation de nouveaux types de traitement ou d'adjonction de l'eau minérale naturelle.

Art. R. 1322-33. - Les produits utilisés pour le nettoyage et la désinfection des installations sont composés de constituants qui répondent aux conditions fixées par l'article R. 1321-54.

Des modalités particulières d'emploi des produits et procédés utilisés dans un établissement thermal sont fixées, en tant que de besoin, par arrêté du ministre chargé de la santé.

Leur utilisation ne doit pas présenter un danger pour la santé humaine ou entraîner une modification de la composition de l'eau.

## **SURVEILLANCE ET CONTRÔLE : DISPOSITIONS COMMUNES**

Art. R. 1322-39. - La surveillance incombe à l'exploitant et comprend toute opération de vérification du respect des dispositions législatives et réglementaires relatives aux eaux considérées.

Art. R. 1322-40. - Le contrôle sanitaire est exercé par le préfet. Il comprend toute opération de vérification mentionnée à l'article R. 1321-15.

Art. R. 1322-41. - La vérification de la qualité de l'eau minérale naturelle est assurée selon un programme d'analyses comprenant les opérations de surveillance et de contrôle sanitaire prévues aux articles R. 1322-9, R. 1322-39 et R. 1322-40. Un arrêté du ministre chargé de la santé précise la nature et la fréquence des analyses, en fonction du type d'exploitation de l'eau, ainsi que les modalités d'adaptation du programme.

Les lieux de prélèvement des échantillons sont déterminés par arrêté du préfet.

## **SURVEILLANCE**

Art. R. 1322-43. - Le programme d'analyses de surveillance de l'eau minérale naturelle comprend une partie principale définie à l'article R. 1322-41 et une partie complémentaire définie par l'exploitant en fonction des dangers identifiés en application des dispositions de l'article R. 1322-30.

Art. R. 1322-44. - Les prélèvements et les analyses de surveillance des eaux minérales naturelles sont réalisés par un laboratoire répondant à des exigences définies par arrêté du ministre chargé de la santé.

1° - Soit agréé,

2° - Soit accrédité par le Comité français d'accréditation ou par tout autre organisme d'accréditation.

Les résultats de ces analyses de surveillance sont transmis au préfet selon des modalités fixées par arrêté préfectoral.

Art. R. 1322-44-1. - L'exploitant porte immédiatement à la connaissance du préfet tout incident pouvant avoir des conséquences pour la santé publique.

## **CONTRÔLE SANITAIRE**

Art. R. 1322-44-2. - La vérification de la qualité de l'eau réalisée par le préfet, comporte un programme d'analyse du contrôle sanitaire de l'eau minérale naturelle.

Art. R.\* 1322-44-3. - Les analyses des échantillons d'eau sont réalisées par un laboratoire qui doit obtenir un agrément préalable du ministre chargé de la santé.

Art. R. 1322-44-4. - Les laboratoires agréés adressent les résultats des analyses auxquelles ils procèdent au préfet et à l'exploitant.

Art. R. 1322-44-5. - Les frais des prélèvements et des analyses de la surveillance et du contrôle sanitaire de l'eau minérale naturelle prévus à la présente sous-section sont fixés selon les modalités mentionnées au second alinéa de l'article R. 1321-19. Ils sont à la charge de l'exploitant.

## **GESTION NON-CONFORMITÉS**

Art. R. 1322-44-6. - Lorsque les limites de qualité de l'eau minérale naturelle fixées par l'arrêté mentionné à l'article R. 1322-3 ne sont pas respectées, l'exploitant est tenu :

1° - D'en informer immédiatement le préfet ;

2° - De prendre sans délai toute mesure nécessaire pour que l'eau non conforme ne puisse pas être consommée par l'utilisateur final, y compris si elle a été commercialisée, ni être distribuée dans des postes de soins thermaux et de procéder à une information immédiate des consommateurs ou des curistes, assortie des conseils adaptés ;

## INFORMATION DES CURISTES

Art. R. 1322-44-16. - Le responsable de l'établissement thermal affiche les éléments d'information des curistes et du personnel amené à intervenir dans l'établissement, portant notamment sur :

- 1° - Les qualités thérapeutiques de l'eau minérale naturelle utilisée et ses éventuelles restrictions d'usage ;
- 2° - Les caractéristiques essentielles de l'eau ;
- 3° - Le cas échéant, le traitement mis en oeuvre ;
- 4° - Le cas échéant, le réchauffage ou le refroidissement de l'eau ;
- 5° - La date du dernier contrôle sanitaire et les résultats des analyses.

## Arrêté du 12 février 2007

**Relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les laboratoires réalisant les prélèvements et les analyses de surveillance des eaux en application des articles R. 1321-24 et R. 1322-44 du code de la santé publique.**

Concerne :

- Le contrôle réglementaire
- La partie principale de la surveillance

Les laboratoires peuvent être :

- Externes
- Internes

Les laboratoires doivent être :

- Soit agréés par le ministère chargé de la santé
- Soit accrédités selon la norme ISO/CEI 17025 (COFRAC ou équivalent)

Production de rapports périodiques adressés au Préfet

## Arrêté du 26 février 2007

**Relatif à la constitution des dossiers de demande de déclaration d'intérêt public d'une source d'eau minérale naturelle, d'assignation d'un périmètre de protection et de travaux dans le périmètre de protection.**

Demande de déclaration d'intérêt public :

- Nom, prénoms, domicile du pétitionnaire.
- Référence de l'autorisation d'exploiter la source.
- Motifs de la demande justifiant la valeur patrimoniale de la source.
- Descriptif des procédures mises en oeuvre par l'exploitant pour la surveillance de la qualité de l'eau.



Demande d'assignation de périmètre de protection :

- Objet de la demande et les communes et départements concernés.
- Mémoire détaillé portant sur : la géologie et l'hydrogéologie, la nature des installations, la justification de l'emprise du périmètre de protection sollicité et des servitudes, le plan général de situation.
- Avis de l'hydrogéologue agréé.

Instruction par le Préfet, puis Décret en Conseil d'Etat sur rapport du Ministre de la Santé.

## **Arrêté du 27 février 2007**

**Relatif aux traitements de l'eau minérale naturelle utilisée à des fins thérapeutiques dans les établissements thermaux.**

Art. 1<sup>er</sup> - Liste limitative des traitements ou adjonctions autorisés

- La séparation des éléments instables, par décantation, filtration, éventuellement précédée d'une oxygénation ;
- L'adsorption sélective sur supports de filtration recouverts d'oxydes métalliques;
- L'élimination de gaz carbonique libre par des procédés exclusivement physiques;
- L'incorporation ou la ré-incorporation de gaz carbonique;
- La désinfection visant à prévenir les risques sanitaires spécifiques à certains soins indiqués en annexe au présent arrêté.

Art. 2 - Toutes les mesures nécessaires sont prises pour garantir l'efficacité et l'innocuité du traitement. A l'exception du traitement mentionné au 5o de l'article 1<sup>er</sup> du présent arrêté, ces traitements ou adjonctions ne doivent pas avoir pour effet de modifier la composition de l'eau dans ses constituants essentiels autres que ceux faisant l'objet du traitement, ni pour but de modifier les caractéristiques micro-biologiques de l'eau minérale naturelle.

Art. 3 - Le traitement de désinfection mentionné au 5o de l'article 1<sup>er</sup> doit satisfaire aux conditions suivantes :

- Ne pas conduire à la formation de résidus pouvant présenter un risque pour la santé publique ou être présents dans l'eau en concentration supérieure aux limites de qualité réglementaires ;
- Respecter, pour les soins de type IV mentionnés en annexe, les dispositions techniques définies dans l'arrêté fixant les dispositions techniques applicables aux piscines (publiques) mentionnées à l'article L. 1332-1 du code de la santé publique.

TYPE DE SOINS	TRAITEMENTS AUTORISÉS
<b>Type I</b> : contact direct ou susceptibles de provoquer un contact avec les muqueuses oculaires et respiratoires.	- Irradiation aux ultraviolets en amont immédiat du point d'usage. - Filtration membranaire en amont immédiat du point d'usage.
<b>Type II</b> : contact avec les autres muqueuses internes et ingestion d'eau minérale naturelle.	- Pasteurisation flash, refroidissement immédiatement avant usage.
<b>Type III</b> : soins externes individuels.	- Irradiation aux ultraviolets en amont immédiat du point d'usage. - Filtration en amont du point d'usage.
<b>Type IV</b> : soins externes collectifs.	- Traitements autorisés pour le traitement des eaux de piscines mentionnées à l'article L.1332-1 du code de la santé publique.

## Arrêté du 5 mars 2007

**Relatif à la constitution du dossier de demande d'autorisation d'exploiter une source d'eau minérale naturelle pour le conditionnement, l'utilisation à des fins thérapeutiques dans un établissement thermal ou la distribution en buvette publique.**

A adresser en 6 exemplaires au Préfet, qui désigne un hydrogéologue agréé (avis sur débit d'exploitation et périmètre sanitaire d'urgence).

7 annexes détaillent la composition du dossier :

- Informations générales (administratives et nature de la demande)
- Caractéristiques de l'eau minérale (géologie, hydrogéologie, captages, physico-chimie + propriétés thérapeutiques)
- Conditions d'exploitation
- Demandes dérogatoires (dossiers en cours d'instruction)
- Contenu des 12 analyses d'échantillons prélevés à l'urgence à joindre au dossier (complète ou simplifiée)

## Arrêté du 14 mars 2007

**Relatif aux critères de qualité des eaux conditionnées, aux traitements et mentions d'étiquetage particuliers des eaux minérales naturelles et de source conditionnées ainsi que de l'eau minérale naturelle distribuée en buvette publique.**

A l'urgence et au cours de leur commercialisation, les eaux doivent être exemptes de germes témoins de contamination fécale, de parasites et de micro-organismes pathogènes.

Liste des constituants physico-chimiques pouvant présenter un risque pour la santé publique, ainsi que limites maximales, fixées en annexe 1 .

Liste limitative des traitements autorisés (qui ne doivent pas modifier les constituants essentiels ni la microbiologie) :

- 1. La séparation des éléments instables, par décantation ou filtration, éventuellement précédée d'une oxygénation.
- 2. L'élimination de gaz carbonique libre (procédés physiques).
- 3. L'incorporation ou la ré-incorporation de gaz carbonique.
- 4. La séparation des composés du fer, du manganèse, du soufre et de l'arsenic, à l'aide d'air enrichi en ozone.
- 5. La séparation de constituants indésirables.

Une procédure (européenne) permet d'ajouter un traitement à la liste, si innocuité et respect des conditions imposées aux traitements de la liste.

Le traitement de séparation des composés du fer, du manganèse et du soufre, ainsi que de l'arsenic à l'aide d'air enrichi en ozone, doit satisfaire à l'ensemble des conditions suivantes :

- Justifié par la teneur naturelle de l'eau.
- Garantie de l'efficacité et de l'innocuité du traitement
- Ne modifie pas les caractéristiques physico-chimiques essentielles de l'eau minérale.
- L'eau minérale est micro-biologiquement conforme avant le traitement.
- Le traitement ne conduit pas à la formation de résidus pouvant présenter un risque pour la santé publique être présents dans l'eau en concentration supérieure aux limites maximales établies à l'annexe II.

Les annexes III et IV définissent les normes d'étiquetage.

## **1** **texte en attente**

Arrêté relatif aux analyses de contrôle sanitaire et de surveillance des eaux conditionnées, utilisées en buvette publique ou dans un établissement thermal.

# CRITÈRES DE QUALITÉ

## traitements de l'eau minérale naturelle distribuée en buvette publique

Arrêté du 14 mars 2007,  
paru au J.O le 5 avril 2007  
(eaux minérales naturelles  
et de source conditionnées)

AFTth 2007  
Balaruc Les Bains  
R. Ainouche

### Critères de Qualité

Micro-biologiques: Tableau A de l'annexe 1 (idem juin 2000) = ABSENCE A L'EMERGENCE.

Physico-chimiques: Tableau B1 de l'Annexe 1

«élément naturellement présent dans l'eau... pouvant présenter un risque pour la santé publique...»

Limites applicables depuis 01/01/06 sauf fluorures et nickel au 01/01/08.

### Traitements Autorisés

Oxygénation/Décantation/Filtration.

Elimination physique du CO<sup>2</sup>.

Ajout ou réintégration CO<sup>2</sup> Séparation Fe, Mn, S, As par ozonation.

Séparation constituants indésirables.

...sans modification des constituants essentiels ni  
des caractéristiques micro-biologiques...».

### Éléments «Indésirables»

PARAMÈTRE	LIMITE
Antimoine	5 µg/l
Arsenic (total)	10 µg/l
Baryum	1 mg/l
Cadmium	3 µg/l
Chrome	50 µg/l
Cuivre	1 mg/l
Cyanures	70 µg/l
Fluorures	5 mg/l

PARAMÈTRE	LIMITE
Plomb	10 µg/l
Manganèse	0,5 mg/l
Mercure	1 µg/l
Nickel	20 µg/l
Nitrates	50 mg/l
Nitrites	0,1 mg/l
Sélénium	10 µg/l

### Modalités d'Application

Dimensionnement, coût et maintenance des dispositifs de traitement (éléments traces) ?

Communication ambiguë

EMN : « action bénéfique » ≠ « risque potentiel » ?

Elimination de « principes actifs » ?

Maintien de « l'accès public » à l'eau thermale...?

AFTth

# TRAITEMENT DE PASTEURISATION

Balaruc-Les-Bains  
16 novembre 2007  
Christel Casasnovas  
Tetra Pak Processing

## Arrêté du 27 février 2007

L'arrêté du 27 février 2007, relatif aux traitements de l'eau minérale naturelle utilisée à des fins thérapeutiques dans les établissements thermaux, autorise les traitements de désinfection suivants :

- Traitement UV
- Filtration membranaire
- Pasteurisation.

## Exemples d'applications mises en œuvre par Tetra Pak :

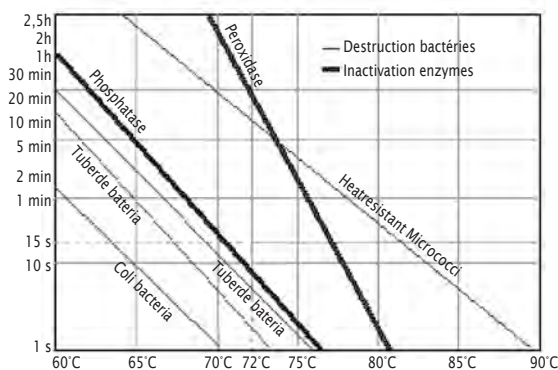
- Traitement UV des eau de process (eau de délactosage en fromagerie)
- Filtration membranaire du lait (débactérisation des laits frais)
- Pasteurisation (traitement de l'eau ingrédient, du lait ...)

## La pasteurisation

La pasteurisation est réalisée par un traitement impliquant :  
Une température élevée pendant une courte période (au moins 72°C pendant 15 s.)  
ou une température modérée pendant une longue période (au moins 63°C pendant 30 min) ou, toute autre combinaison temps-température permettant d'obtenir un effet équivalent.

La pasteurisation élimine les bactéries pathogènes.

## Destruction thermique des bactéries



Balaruc-Les-Bains  
16 novembre 2007  
Christel Casasnovas  
Tetra Pak Processing

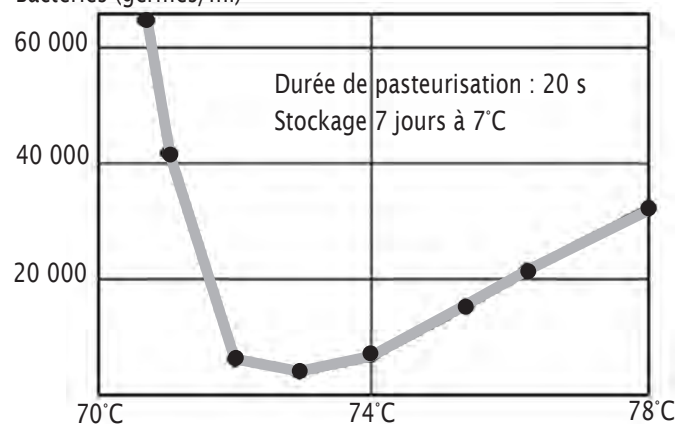
## Modalités d'Application

Exemple de *Listeria monocytogenes*  
Réduction de 8 log décimaux obtenue avec:

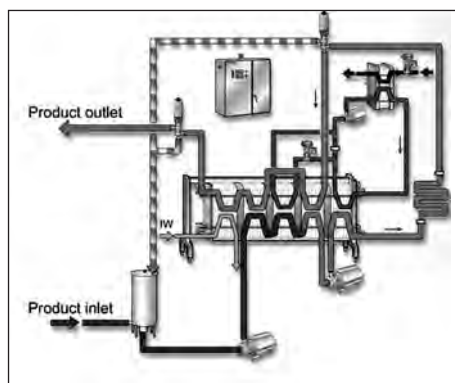
Temps	Température
72°C	15 s
89°C	1 s
90°C	0,5 s
94°C	0,1 s
96°C	0,05 s
100°C	0,01 s

## Efficacité de la pasteurisation

Bactéries (germes/ml)

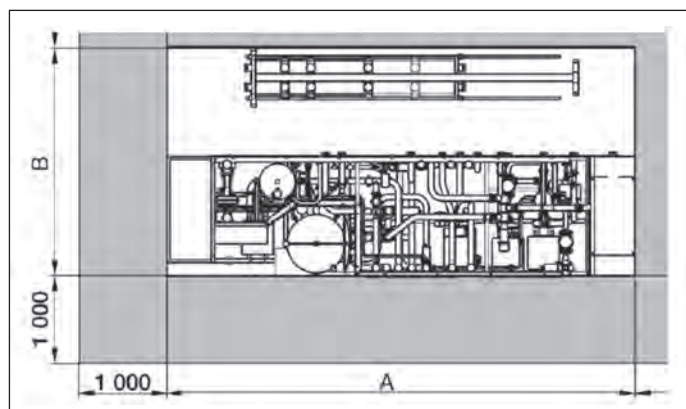


## Schéma de principe pasteurisateur



Balaruc-Les-Bains  
16 novembre 2007  
Christel Casasnovas  
Tetra Pak Processing

## Encombrement



Capacity	A	B
5000	5300	2360
10000	5300	2585
20000	5300	2585
35000	6840	3175

## Coûts de fonctionnement

Base unité 10 000 l/h, récupération énergétique environ 90%

Vapeur : 130 kg/h soit environ 2,6 €/h

Electricité : 7 kW soit environ 0,28 €/h

Eventuellement : besoin d'eau glacée

## Application aux eaux thermales

Possibilité de concevoir des unités simplifiées et adaptées aux réseaux thermaux.

Traitement en amont des réseaux possible.

Traitement en amont du point d'usage complexe.



# LES TRAITEMENTS PAR FILTRATION

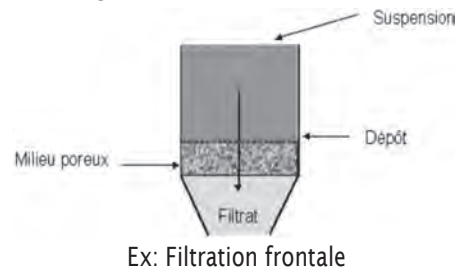
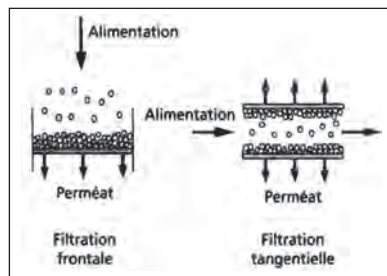
16 novembre 2007  
Session Technique n°1  
Jean-Philippe FOUQUEY

## Généralités sur la filtration

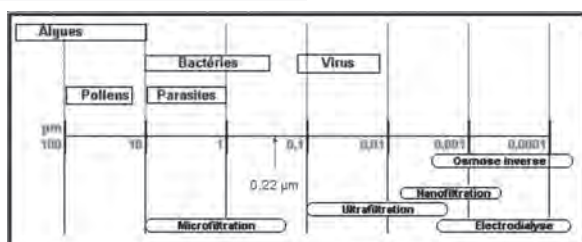
### DEFINITIONS

Rétention des contaminants d'un fluide (liquide ou gaz) dans le but d'obtenir le niveau de propreté prédéfini du fluide.

### Type de séparation en fonction du mode de fonctionnement



### Type de séparation en fonction de la taille des particules

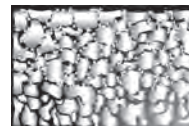


Type de séparation	Taille des particules(µm)	Produits
Macrofiltration	5 à 100	Acariens, Amibes, Pollens, Levures
Microfiltration	0,05 à 0,5	Levures, Bactéries, Globules rouges
Ultrafiltration	0,001 à 0,05	Virus, Macromolécules organiques,
Osmose inverse	0,0005 à 0,001	Gaz, Anions, Cations, Molécules organiques

Généralement il existe deux catégories de média filtrants :



Les milieux filtrants sur membrane

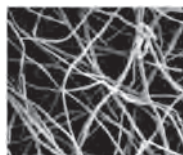


Les milieux filtrants de profondeur

- Les combinés.

### STRUCTURE DES MILIEUX FILTRANTS

Structure fibreuse (polypropylène,...)



Pour filtration anti-particulaire

Structure microporeuse (nylon 66, polyéthersulfone...)



Pour filtration anti-bactérienne



## MÉCANISMES DE FILTRATION

- Interception directe



Obstruction des pores par des particules

- Impact inertiel



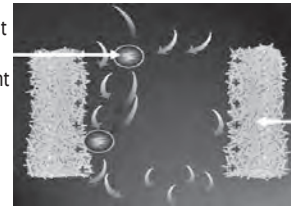
Les particules quittent le flux du fluide en raison de leur inertie, et viennent s'impacter dans le milieu filtrant.

- Absorption

Au contact du milieu filtrant, les particules seront retenues par des forces d'adsorption :

- force de Van der Waals,
- liaison hydrogène,
- force hydrostatique

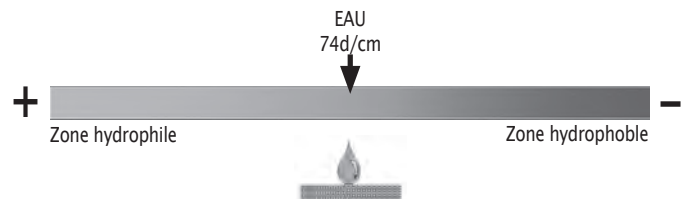
Contaminant  
Chargé  
négativement



Milieu filtrant  
chargé  
positivement

## MILIEUX FILTRANTS HYDROPHILE / HYDROPHOBE

La zone hydrophile et hydrophobe est déterminée par la tension superficielle de l'eau mesurée en Dynes /cm ( 10<sup>-5</sup> N/cm).



## Caractéristiques des filtres

### POROSITÉ

faible  
15/20 %

moyenne  
50 %

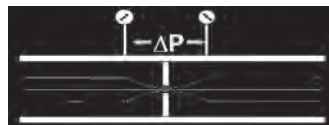
forte  
80/85 %

$$\text{Porosité} = \frac{\text{Volume de vide}}{\text{Volume total}}$$

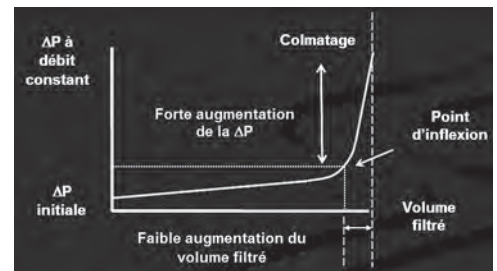
la "bande passante" représente l'écart entre le diamètre moyen et maximal de la taille des pores

Microfiltration stérilisante : grande porosité et faible bande passante.

### PERTES DE CHARGES



La perte de charge (DP) est créée par la résistance à l'écoulement du fluide.



## SEUIL DE RÉTENTION

Le seuil de filtration se réfère à la taille d'une particule, ou d'un organisme spécifique, qui est retenue par le média filtrant avec un degré d'efficacité spécifié. Il est généralement indiqué en micromètres ( $\mu\text{m}$ ). Cette caractéristique peut être indiquée sous forme de seuil nominal ou de seuil absolu.

### - Seuil de rétention nominal

Grandeur arbitraire en micromètre, donnée par le fabricant pour indiquer le degré de filtration. Valeur basée sur l'élimination d'un % de particules d'une taille donnée ou supérieure.

### - Seuil de rétention absolu

Le diamètre de la particule sphérique et indéformable la plus large qui passera à travers le filtre dans les conditions de test défini.

## STABILITÉ / INERTIE

Stabilité du milieu filtrant :

- pas de migration ;
- rétention définitive des contaminants, pas de relargage.

Inertie chimique :

- minimisation des extractibles ;
- compatibilité avec les traitements.



Une structure à pore stable évite le relargage.

## Qualification des filtres

### TESTS DE QUALIFICATION

Pour les filtres destinés aux fluides aqueux



### CHALLENGE PARTICULAIRE

Test OSU F2 modifié

L'objectif est de tester l'efficacité des filtres particulaires dans des conditions réelles d'utilisation.

Plusieurs contaminants normalisés sont utilisés.

Un comptage particulaire est effectué en amont et en aval (ce qui permet de contrôler en même temps l'évolution de la perte de charge jusqu'au colmatage).

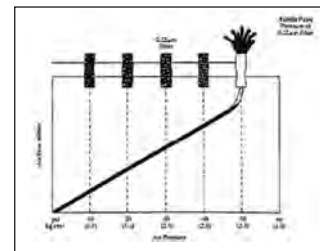
Résultat sous la forme d'un rapport : 
$$\beta_x = \frac{\text{nbre de particules} > x \mu\text{m en amont}}{\text{nbre de particules} > x \mu\text{m en aval}}$$

## CHALLENGE BACTÉRIEN

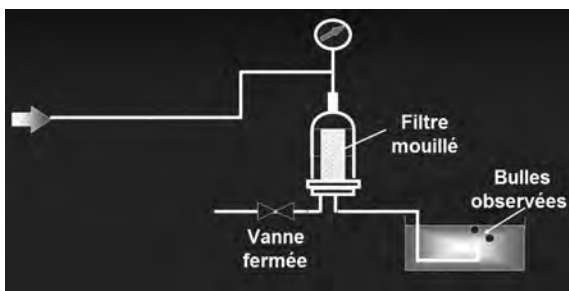
Challenge bactérien La FDA définit un filtre stérilisant comme étant un filtre "qui produit un effluent stérile à partir d'une suspension de *Brevundimonas diminuta* à une concentration de 107 germes par cm<sup>2</sup> de surface filtrante". Cette concentration a été retenue comme celle évitant la formation de "gâteau" qui pourrait colmater la membrane.

Ce test de rétention bactériologique doit être effectué par tous les fabricants de filtres pour chaque lot de membranes fabriquées.

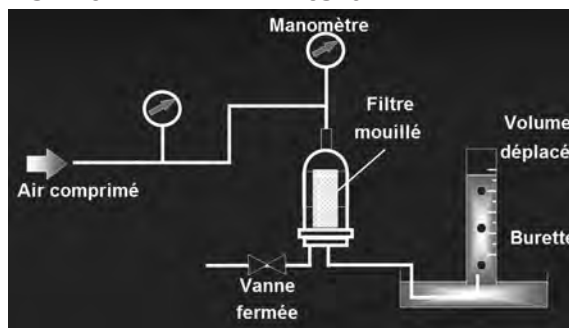
## TEST DU POINT DE BULLE



Les effets de la tension de surface.



## TEST DU DÉBIT DE DIFFUSION



## AUTRES TESTS

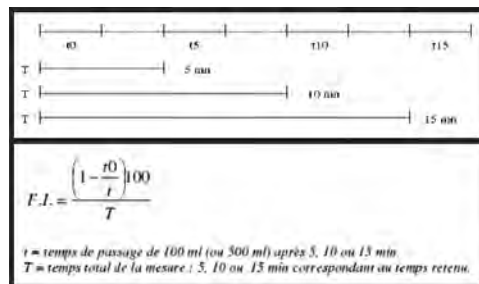
- Test de maintien en pression
- Test sur les matières extractibles  
=> Directive de l'Union Européenne 90/128/EC
- Test sur la sécurité biologique  
=> Spécification «88» de la pharmacopée des Etats-Unis

## Application

TURBIDITÉ DE L'EAU

Fouling Index = Indice de colmatage

- Filtre membrane :  
0.45 µm, 47 mm de diamètre
- Pression constante: 2 bar relatif
- Passage de 100 mL ( ou 500 mL)



### Valeurs repères:

0 à 3	Eau non-colmatante. peut être utilisée directement sans traitement spécifique.
3 à 6	Eau peut colmatante nécessite l'utilisation d'un traitement physique. Préfiltre.
6 à 20	Eau très colmatante. Traitement d'eau plus poussée obligatoire. Généralement coagulation floculation.

### EXEMPLE DE CHAÎNE DE PRÉ FILTRATION



Filtration des sédiments (turbidité) par une succession de filtres profondeur et/ou membrane avant la filtration terminale (0,22 µm) au plus près des points d'usage.

Cette cascade de filtre sera dimensionnée à partir du test de fouling index. On peut envisager que cette pré filtration soit placée en début d'UDI.

### FILTRE TERMINAL

En fonction du type de contaminants à retenir, on distingue :

- la préfiltration → rétention particulaire;
- la filtration → terminale rétention bactérienne.

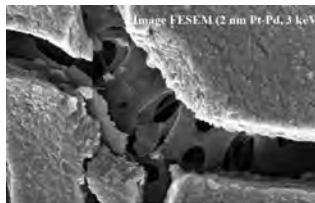
Dispositif :

Capsules de filtration (ou boîtiers-filtres) intégrant une membrane de structure microporeuse 0.2 µm (nylon 66, polyéthersulfone (PES)...) )

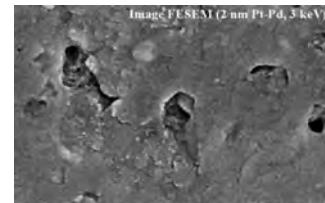
Deux types de filtre terminaux :

- Filtres à usage unique ;
- Filtres réutilisables / restérilisables

## EXEMPLES DE COLMATAGE



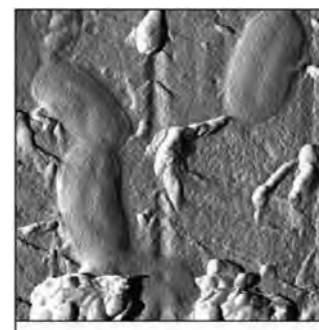
Colmatage de type gâteau



Colmatage par accumulation  
dans les pores

## EXEMPLE DE COLONISATION

Mise en évidence, par microscopie à force atomique (AFM), de coques de bactéries sur une membrane de Microfiltration en PVDF en contact avec une eau de surface à potabiliser.



## Conclusions

Tous les procédés de décontamination peuvent être dangereux s'il y a :

- absence d'information et de formation des utilisateurs et des décideurs,
- absence de contrôle et d'entretien rigoureux ou encore si ceux-ci sont mal adaptés.

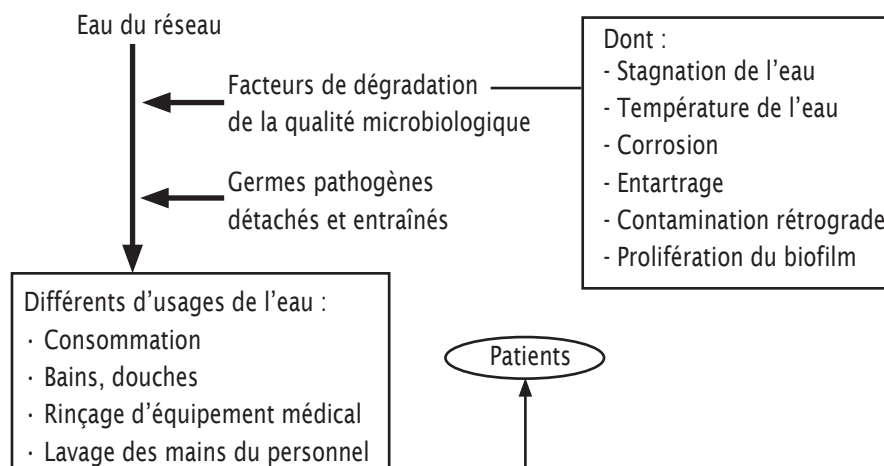
En ce sens tout procédé de désinfection de l'eau doit être précédé d'une étude des besoins (qualité de l'eau, du réseau, nombre de postes...) et des moyens (maintenance, contrôle...).

L'installation devant être réfléchi et liée à des protocoles écrits d'entretien et de contrôle pour une utilisation en toute sécurité.

# APPLICATION SUR LA FILTRATION DE L'EAU en milieu hospitalier

Le 16 novembre 2007  
(Société PALL SYSTEM)

## Le réseau d'eau hospitalier, source d'infections nosocomiales



## Maîtrise du risque infectieux d'origine hydrique

La maîtrise du risque infectieux repose sur la mise en place d'un programme d'amélioration de la qualité de l'eau à l'hôpital.

La qualité de l'eau à l'hôpital fait l'objet d'une réglementation et de recommandations spécifiques.

La filtration est un procédé reconnu de maîtrise de la qualité de l'eau dans les établissements de santé et y trouve de nombreuses applications.

## Réglementation sur la prévention du risque lié aux légionelles

■ Dans les établissements de santé :

Circulaire DGS/SD7A/SD5C-DHOS/E4 n°2002/243 du 22 avril 2002 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé.

■ Dans les établissements d'hébergement des personnes âgées :

Circulaire DGS/SD7A/DHOS/E4/DGAS/2005/493 du 28 octobre 2005 relative à la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements sociaux et médico-sociaux d'hébergement pour personnes âgées.

## **Circulaire du 22 avril 2002**

Réglementation spécifique pour la prévention du risque lié aux légionelles dans les établissements de santé :

En tout point :

	Objectif Cible	Seuil d'alerte
Legionella pneumophila	< 103 UFC /L	103 UFC /L

Sauf pour les patients à haut risque où l'eau soutirée au niveau des points d'usage à risques (douches) doit respecter en permanence une concentration en Legionella pneumophila inférieure au seuil de détection.

## **Les patients à haut risque dans la circulaire du 22 avril 2002**

Pour les patients à haut risque vis-à-vis de la légionellose,

«Il est recommandé de créer des secteurs équipés de «points d'usage sécurisés, c'est à dire des secteurs dans lesquels des moyens spécifiques sont déployés permettant de respecter, au niveau des points d'usage à risque, des niveaux de concentration en Legionella pneumophila inférieure au seuil de détection dans l'eau soutirée : MICROFILTRÉS TERMINAUX CONSTITUÉS D'UNE MEMBRANE À 0,2 µm, dispositif de production autonome et instantanée d'eau chaude, traitement spécifique de l'eau, etc. [...]»

## **Autres textes de référence sur l'eau dans les établissements de santé (ES)**

Exigences spécifiques sur la qualité de l'eau dans les ES en fonction des usages, des actes de soins et de l'état des patients :

«Surveillance microbiologique de l'environnement dans les établissements de santé, air, eaux et surfaces»

Ministère chargé de la santé, DGS/DHOS, CTIN, 2002

«L'eau dans les établissements de santé» - Guide technique

Ministère chargé de la santé, DGS/DHOS, 2005

## La filtration terminale

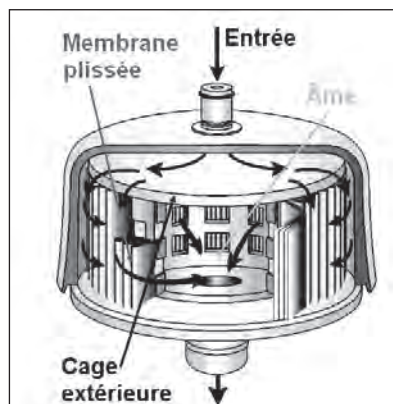
### DÉFINITION :

Procédé de filtration utilisé pour maîtriser, en permanence, la qualité bactériologique de l'eau au point d'utilisation.

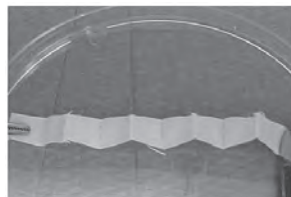
### DISPOSITIFS DE FILTRATION : FILTRES TERMINAUX

- Capsules de filtration (ou boîtiers-filtres) intégrant une membrane de structure microporeuse 0,2 µm (nylon 66, polyéthersulfone (PES), ...)
- Deux types de filtres terminaux :
  - Filtres à usage unique
  - Filtres réutilisables / restérilisables

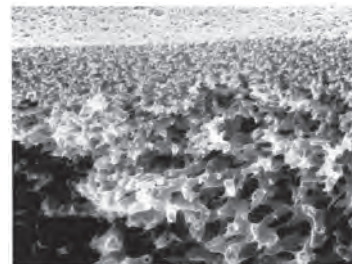
### STRUCTURE D'UN FILTRE TERMINAL : EXEMPLE



### CHOIX DU MILIEU FILTRANT



- Membrane plissée
- Structure microporeuse
- Seuil de rétention : 0,2 µm
- Validée avec un challenge bactérien





## LA FILTRATION DE GRADE STÉRILISANT : DÉFINITION

Un filtre est stérilisant si, en le testant avec une charge microbienne minimum de 107 *brevundimonas diminuta* / cm<sup>2</sup> de surface de filtration, il fournit un effluent stérile.

*D'après les recommandations de la « Health Industry Manufacturers Association » (HIMA), 1983 et les « Guidelines on sterile Drug Products produced by Aseptic Processing », FDA, Juin 1987 Validation bactérienne et tests d'intégrité.*

## VALIDATION BACTÉRIENNE ET TESTS D'INTÉGRITÉ

Test de challenge bactérien :

- Garantie de l'efficacité de la membrane de filtration
- Test destructif INDISPENSABLE lors de la validation
- Nécessité de disposer d'un test non destructif lors de la fabrication pour permettre au fabricant de contrôler unitairement chaque élément filtrant.

Test d'intégrité : le test de diffusion

- Test physique non destructif et non contaminant
- Facile à réaliser, précis et reproductible
- Corrélé au challenge bactérien

## APPLICATIONS DES FILTRES TERMINAUX

Usages où une eau bactériologiquement maîtrisée est recommandée.

Sécurisation des points d'usage de l'eau dans les services accueillant des patients à risque :

- *Pseudomonas aeruginosa* dans les services de réanimation
- *Legionella pneumophila* dans les douches des patients à haut risque vis-à-vis de la légionellose

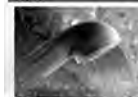
## PRODUITS

Produits proposés dans les ES en fonction de la qualité d'eau requise et du point d'eau à équiper (douche ou robinet)

Eau exempte de  
micro-organismes

Eau exempte de  
légionelles

AQF3



AQL3



AQ14F1R



AQ31L1R



AQ14F1S



AQ31L1S



Filtres Pall-Aquasafe

# APPLICATION SUR LA FILTRATION DE L'EAU en milieu hospitalier

## LE FILTRE POUR ROBINETS «14 JOURS» EN 2 POINTS ESSENTIELS

- Milieu filtrant performant
- Contrôle de la contamination rétrograde

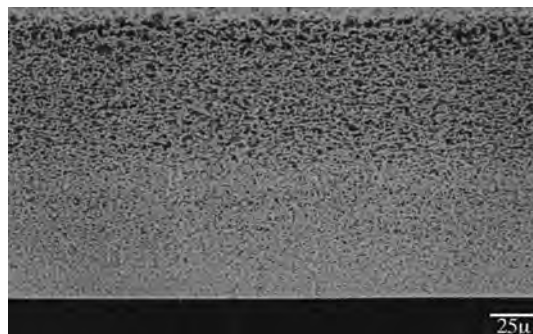


## MILIEU FILTRANT

- Membrane Poly-Ether-Sulphone avec support et drainage en polyester
- Double couche 0.2  $\mu\text{m}$  de grade stérilisant
- Couche de préfiltration asymétrique intégrée



## Préfiltration intégrée asymétrique



## CONTRÔLE DE LA CONTAMINATION RÉTROGRADE

Matériau du boîtier filtre intégrant un additif bactériostatique "BioMaster" (technologie à base d'argent).

## PROTECTION DE TOUTE LA SURFACE INTERNE ET EXTERNE DU FILTRE

Mise en place d'un protocole de désinfection de la surface du filtre en place par des lingettes ou des sprays (à base d'ammoniums quaternaires).

# Afth

# APPLICATION SUR LA FILTRATION DE L'EAU en milieu hospitalier

## PALL-AQUASAFE WATER FILTER AQL3



Durée maximale d'utilisation : 31 JOURS

Pomme de douche intégrant une membrane 0,2 µm et un préfiltre - SORTIE BLEUE.

Connexion via un raccord rapide sur tout flexible de douche.

Obtention d'une eau exempte des légionelles présentes dans les réseaux d'eau pendant la durée maximale d'utilisation du filtre

## PALL-AQUASAFE WATER FILTER AQL3



Durée maximale d'utilisation : 14 JOURS

Pomme de douche intégrant une membrane de grade stérilisant et un préfiltre - SORTIE BLANCHE.

Même raccord de connexion que pour la pomme de douche AQL3.

Obtention d'une eau exempte des germes présents dans les réseaux d'eau dont *Pseudomonas aeruginosa* pendant la durée maximale d'utilisation du filtre.

## Conclusion générale

Microfiltres terminaux : procédé reconnu comme moyen efficace pour maîtriser la qualité bactériologique de l'eau au point d'usage.

Il existe des solutions de filtration pour lisser la qualité particulière de l'eau en amont des filtres terminaux mais également en entrée de bâtiment.

Approche transposable en dehors de l'hôpital dans des secteurs où la réglementation le permet et où les exigences en terme de qualité bactériologique de l'eau dont légionelles sont élevées :

=> Filtration terminale dans le thermalisme ?

# Afth

# LES TRAITEMENTS PAR LES U.V.

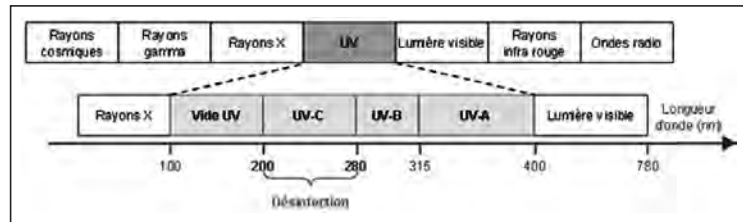
novembre 2007  
Dr Karine DUBOURG  
Eric LACOUTURE

## Notions générales

- **RAYONS UV** = rayonnements optiques appartenant au spectre électromagnétique, de longueur d'onde comprise entre lumière visible et rayons X.

Les UV représentent 5% de l'énergie du soleil

Les UV sont réfléchis par l'eau (5% des UV réfléchis).



### 3 TYPES DE RAYONNEMENTS

- UV C : les plus énergétiques mais arrêtés en totalité par la couche d'ozone (propriétés désinfectantes).
- UV B : 1 à 5 % des UV seulement. Arrêtés par la couche superficielle de la peau.
- UV A : 98 % des ultraviolets solaires. Pénètrent jusqu'au derme.

## Effets sur la santé

### 2 TYPES D'EFFETS PRINCIPAUX

- Exposition intense aux UV, source de cancers cutanés chez les personnes à phototypes clairs.
- Système pigmentaire immature chez l'enfant et l'adolescent, augmentant la sensibilité.

### EFFETS CUTANÉS

- Brûlures ou coups de soleil (principalement dus aux UV B).
- Vieillesse cutané prématuré (10 à 20 ans après les irradiations, apparition de taches pigmentaires).
- Photosensibilité (photoallergie, phototoxicité)
- Cancers de la peau (carcinomes, mélanomes).

### EFFETS OCULAIRES

- Cornée (risque de brûlure superficielle avec la neige).
- Cristallin (opacification et apparition possible d'une cataracte).
- Rétine (lésions souvent centrales pouvant occasionner une dégénérescence maculaire).

### INDEX UV

Exprime l'intensité du rayonnement UV et le risque qu'il représente

Echelle de 1 à 10. La latitude, l'altitude, la date, l'heure, la couverture nuageuse sont les principaux facteurs de variation de l'intensité

Plus l'indice est élevé plus la protection doit être importante.

Afth

## Le traitement UV

### ■ PRINCIPE DE LA DÉSINFECTION UV

- Inactivation des micro-organismes suite à une modification des informations génétiques.
- Action sur la double hélice d'ADN ainsi que sur l'ARN.
- Activité bactéricide maximale à 254 nm.
- Blocage de tous les processus biochimiques servant à la reproduction.

### ■ DÉTERMINATION DE LA DOSE NÉCESSAIRE (mJ/cm<sup>2</sup>); elle correspond au flux d'UV C - (mW/cm<sup>2</sup>) x durée d'exposition(s).

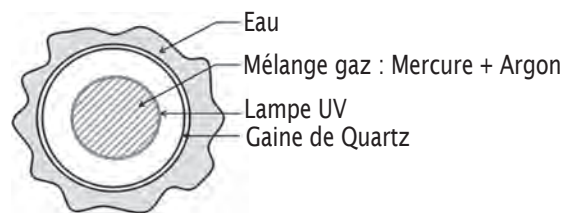
MICRO-ORGANISME	DOSE RELATIVE
Escherichia coli	1
Virus de l'hépatite A	3
Virus de la polyomélite	3,5
Bactériophage MS2	8
Streptocoque faecalis	2
Vibrio chlorae	2,2
Cryptosporidium	1,5

Dose référence :

· E. Coli (3 log) : 5.2+/-1 mJ/cm<sup>2</sup>  
selon les sources.

### ■ PRINCIPE GÉNÉRAL DE LA LAMPE UV

Ionisation des vapeurs de mercure, par l'énergie électrique à un niveau d'énergie générant un rayonnement UV.



### ■ 2 TYPES DE LAMPES

Lampes basse pression	Lampes moyenne ou haute pression
Puissance électrique de 3 à 200 W	Puissance électrique > à 1 kW
Rendement en UVc de 30 à 40 %	Rendement en UVc de 7 à 8 %
Durée de vie longue (9 000 à 13 000h) Influencée par leur allumage (1 marche/arrêt = 1h)	Durée de vie + courte (5 000 à 6 000 h)
Température de fonctionnement 55-65°C	Température de fonctionnement 600-700 °C

## L'EFFICACITÉ DU TRAITEMENT UV EST FONCTION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

- Efficacité si et seulement si l'eau est suffisamment limpide c'est à dire perméable aux UV (% de l'intensité des UV qui traversent une certaine épaisseur d'eau : transmittance).
- Facteurs affectant cette perméabilité
  - La teneur en matière en suspension et colloïdes (la turbidité) doit être < à 2 unités NTU voir si possible < à 1 unité NTU.
  - La teneur en matières organiques.
  - La concentration en certains ions dissous : (Ils absorbent les UV).
    - Pour le Fer < à 0.2 mg/l
    - Pour le Manganèse < à 0.05 mg/l

## L'EFFICACITÉ DU TRAITEMENT UV EST FONCTION DE PARAMÈTRES PHYSIQUES DE L'EAU

- Température de l'eau (facteur de correction).
- Débit (régime de l'eau turbulent).
- Épaisseur de la lame d'eau (15 mm en général).

## L'EFFICACITÉ DU TRAITEMENT UV EST FONCTION DU VIEILLISSEMENT DES LAMPES MESURES RÉGLEMENTAIRES.

- Formation spécifique pour les opérateurs.
- Déclaration obligatoire des appareils UV en préfecture.
- Contrôle technique initial puis tous les 2 ans.

ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation)

→ Doses maximales journalières pour un travailleur exposé = 30 J. m<sup>-2</sup> Eff

## Avantages /Inconvénients de l'utilisation des UVc

### AVANTAGES :

- Technologie de choix en terme de désinfection.
- Pas de modification la composition chimique de l'eau.
- Pas de phénomène de corrosion.
- Pas de manipulations de produits chimiques.
- Simplicité de mise en œuvre.

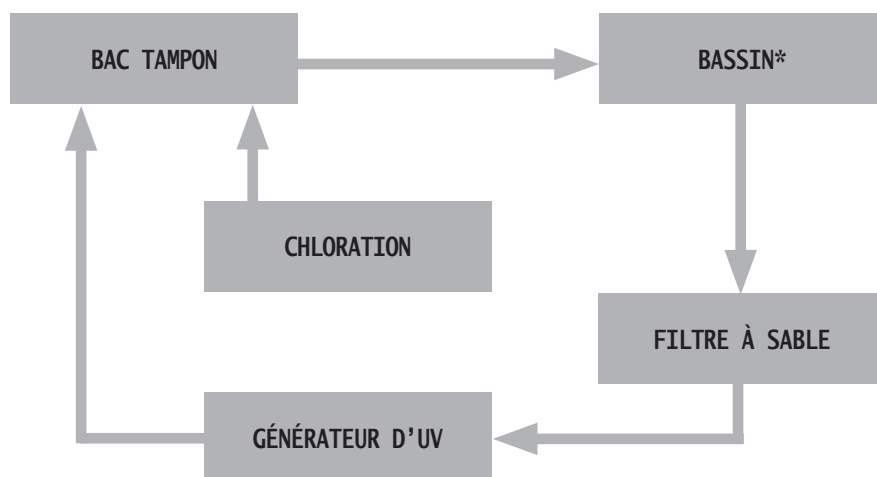
### INCONVENIENTS :

- Rémanence limitée.
- Inactif sur le biofilm.
- Destruction non différenciée de la flore pathogène et de la flore autochtone.
- Coût non négligeable.

## Application des UVc aux Eaux Minérales Naturelles (EMN)

EN REGARD DE L'ARRÊTÉ DU 27 FÉVRIER 2007 RELATIF AUX TRAITEMENTS DE L'EMN UTILISÉE À DES FINS THÉRAPEUTIQUES DANS LES ÉTABLISSEMENTS THERMAUX :

- Possibilité d'utiliser les UV pour les soins de catégorie I, II et III en amont immédiat du point d'usage.
- Possibilité d'utiliser les UV pour les soins de catégorie IV \*(soins externes collectifs = les piscines thermales).



## Réflexions

- UTILISATION DES UV SUR LES EMN
  - (= produit médicamenteux)
  - Destruction de l'ensemble de la flore
  - Bactéries du soufre ?...
  - Culture de biogée avec la flore naturelle, péloïdes ...?
- CONSIDÉRER CHAQUE EMN AVEC SA COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE ET EN ÉVALUER L'EFFICACITÉ DES UV
- LES UV :
  - Une des solutions pour l'amélioration de la qualité microbiologique des EMN.
  - Ne doivent-ils pas être réservés au seul traitement des piscines thermales ou sont-ils une réelle solution pour répondre aux exigences réglementaires du 19 juin 2000 ?

# APPLICATION DES UVc aux eaux thermales

16 novembre 2007  
Présentée par Christian HEBERT  
Directeur Société RIME SAS

## Application des UVc

### GÉNÉRALITÉS :

#### Définition :

Le rayonnement Ultraviolet C est une onde électromagnétique (longueur d'onde  $\lambda = 254 \text{ nm}$ ) qui agit sur les cellules vivantes - les chaînes ADN et ARN.

- Selon l'intensité ( $\text{W/m}^2$ ) et le temps de contact(s) on obtient une dose ( $\text{mJ/cm}^2$ ).
- Il s'agit d'une irradiation : la dose est cumulative vis-à-vis de la cellule.
- Toute cellule vivante peut être tuée par les UVc, ce n'est qu'une question de dose.
- Les UVc ne modifient pas la composition chimique de l'eau. (sauf cas particulier).

#### Réglementation en vigueur :

**CIRCULAIRE DDASS de Janvier 1987** relative à l'application des UVc aux eaux destinées à la consommation humaine :

- dose  $\geq 25 \text{ mJ/cm}^2$
- dose de fin de durée de vie des lampes

#### LES EAUX THERMALES :

Les eaux thermales sont des eaux :

- A risque bactérien
- Pour lesquelles on ne peut pas utiliser d'oxydants chimiques (par définition)

#### Les risques :

- Mise en fines gouttelettes
- Eaux chaudes ► vapeurs H<sub>2</sub>O
- Exposition des populations fragiles (Personnes âgées)
- Trajets des conduites pas toujours connus

#### DES DOSES UV ADAPTEES AUX APPLICATIONS

- Désinfection en circuit fermé :  $40 \text{ mJ/cm}^2$
- Désinfection en entrée de circuit :  $40 \text{ à } 80 \text{ mJ/cm}^2$  (type eau potable)
- Déchloration :  $60 \text{ mJ/cm}^2$

Afth



# APPLICATION DES UVC aux eaux thermales

## LES APPLICATIONS



Désinfection après stockage d'eau  
Sécurisation en sortie de forage ou captage

Sécurisation microbiologique  
sur les réseaux au point  
d'utilisation.



Déchloration  
Qualité de l'eau  
Qualité de l'air  
Economies d'eau

Prévention des légionelles dans les circuits  
Eau Chaude Sanitaire



La production d'eau potable  
Traitement des eaux de rejet



## LES AVANTAGES

- Respect des critères de sécurité microbiologique des eaux.
- Technologie simple et efficace.
- Principe physique : pas de formation de sous-produit, ni de risque de sur-dosage.
- Possibilité de traitement combinée avec d'autres technologies.
- Investissement et maintenance peu coûteux.

## Contexte et Objectifs

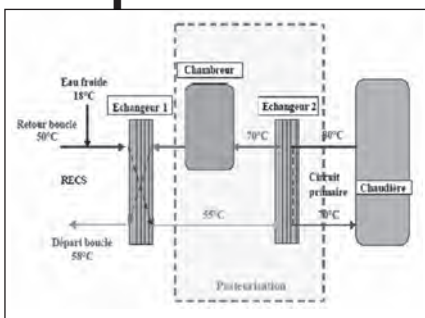
### ■ CONTEXTE

- «Légionelles» = réel problème de santé publique.
- Directive biocide et Contraintes réglementaires.

### ■ OBJECTIFS :

- Disposer de moyens de sécurisation efficaces.
- Evaluation de performance de procédés «non chimiques».
  - Pasteurisation Flash.
  - Traitement UV.

## Principe de la Pasteurisation Flash



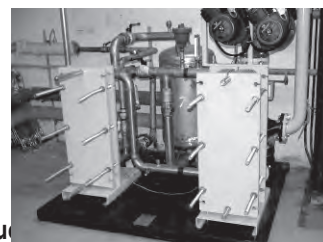
## Pasteurisation Flash

### ■ ESSAIS LABORATOIRE

- Objectifs :
  - Estimation de la température de pasteurisation
  - Estimation du temps de contact nécessaire
- Réalisé à Anjou-Recherche

### ■ SUIVI DU SITE

- Objectifs :
  - Validation terrain du procédé
- Installation en ERP - 7 étages - 100 douces
  - Installation du «Pastolégio»
  - Réseau en acier galvanisé bouclé
- Suivi :
  - Installation de sondes de températures et enregistreur (chaufferie)
  - Prélèvements et analyses d'eau tous les 15 jours (chaufferie et 3PU)
  - Analyse des résultats



## Conclusions - Pasteurisation flash

### ■ ESSAIS LABORATOIRE

- ▶ T = 70°C pendant 1 min

### ■ ESSAIS SUR SITE

- Efficacité du procédé sur la production.
- Recontamination dès l'arrêt du procédé.
  - Procédé efficace sur la production.
  - Peu efficace sur le réseau —————▶ Non rémanent

*Préconisations :*

*Installation sur site neuf.*

## Conclusions : Traitement UV

### ■ ESSAIS LABORATOIRE

- ▶ Dose de 400 J/m<sup>2</sup> => 5 Log10 d'abattement en légionelles

### ■ ESSAIS SUR SITE

- Eau d'appoint
  - Fonctionnement discontinu non adapté
- Réseaux - Efficacité dépendante :
  - Qualité de l'eau (entartrante, MES, T°C....)
  - Pré-traitement de l'eau
  - Encrassement de la gaine
  - Nettoyage de la gaine et suivi de la dose
  - Conception du réseau (bras morts, présence d'un biofilm)
  - Sécurisation de l'installation
  - Volume à traiter, débit, temps de résidence dans le réseau
  - Procédé ponctuellement efficace
  - Peu efficace sur le réseau —————▶ Non rémanent

*Préconisations :*

*Etude préalable de mise en oeuvre (préconisations techniques)*

*Maintenance régulière du réacteur (nettoyage et suivi de la dose.)*

L'Établissement thermal  
de Morsbronn les Bains.  
3500 curistes par an.



Situé dans le Parc Naturel  
des Vosges du Nord

## LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE : ÉLÉMENTS DU PROJET D'ÉTABLISSEMENT :

Réduction de la  
consommation  
d'énergie



Gestion des rejets



Recours à des énergies renouvelables  
= bois et eau

## NOS MOTIVATIONS (CHOIX ÉTHIQUES ET FINANCIERS) :

Développer une politique énergétique et environnementale en cohérence  
avec la charte du Parc Régional des Vosges du Nord.

Anticiper les évolutions de la réglementation (élimination des déchets).

Limiter l'impact du coût de l'énergie sur notre activité.

## LA FILIÈRE DE VALORISATION DES BOUES THERMALES



Production : 90 Tonnes/an



La solution du compostage :

- Proximité
- Limite la pollution «grise»



## LA FILIÈRE DE VALORISATION DES BOUES THERMALES

Solution non compatible avec l'utilisation de films plastiques.

Recherche d'une entreprise capable de fournir des films «compostables».



## NOS PARTENAIRES

Sté SES (producteur des films compostables)

Sté SPRINAR (compostage)



## LES ÉTAPES DU COMPOSTAGE



## LES FILMS «COMPOSTABLES»



Cahier des charges :

- résiste à la chaleur
- dégradation en 3 - 4 mois
- étirement

Composition :

- féculé de pomme de terre
- sucre et/ou copolyester

## BILAN FINANCIER

### Solution «Station d'enfouissement»

Films	19 900 €
Liasses	660 €
Enlèvement	1 000 €
Taxe enfouissement	14 760 €
<b>TOTAL</b>	<b>36 320 €</b>

### Solution «compostage»

Films	36 200 €
Liasses	1 460 €
Enlèvement	500 €
Coût Sté SPRINAR	4 500 €
<b>TOTAL</b>	<b>42 600 €</b>

## BILAN ÉCOLOGIQUE

### Enfouissement

Déplacement	41 km
Résidus	boues, films
Temps de dégradation	10 ans

### Compostage

Déplacement	12 km
Résidus	rien
Temps de dégradation	3-4 mois

## COMMUNICATION





## **Pour nous écrire**

**Bulletin de l'Association Française  
des Techniques Hydrothermales (Afth)**

### **AFTH**

26, rue des Peupliers

57175 GANDRANGE

Tél : 03 87 58 10 88 - 06 71 00 70 65

[www.afth.asso.fr](http://www.afth.asso.fr)

[contact@afth.asso.fr](mailto:contact@afth.asso.fr)

Directrice de publication : F. DAVRAINVILLE

Secrétaire de rédaction : R. AINOUCHE

## **Adhésion AFTH**

Nom : .....

Prénom : .....

Société : .....

Fonction : .....

Rue : .....

Code postal : .....

Ville : .....

e-mail : .....

**Adhésion 2009**  
cotisation : 100 euros

A compléter et renvoyer  
accompagné de votre règlement à:

**Pierre Mailler - Trésorier AFTH**  
**Les Thermes d'Orsi**  
**BP14 - 73573 BRIDES LES BAINS**

**FIGE DE CANDIDATURE  
AU PRIX DE L'INNOVATION AfTh**

Adresse d'envoi : AfTh - 26, rue des Peupliers  
57175 GANDRANGE

ou sur [contact@afth.asso.fr](mailto:contact@afth.asso.fr)

Titre de la réalisation .....

.....

Nom de l'initiateur .....

e-mail .....

But .....

.....

Amélioration apportée .....

.....

Budget.....

Commentaires.....

.....

Pièces jointes : .....

Photos, descriptifs, schémas...

**DATE LIMITE DE DÉPÔT FIXÉE AU 30 JUIN 09**



**AfTh**

26, rue des Peupliers 57175 GANDRANGE

Tél : 03 87 58 10 88 - 06 71 00 70 65

[www.afth.asso.fr](http://www.afth.asso.fr)

[contact@afth.asso.fr](mailto:contact@afth.asso.fr)

**AfTh**

**Association française des  
techniques hydrothermales**

## **Prix de l'innovation AfTh**

Ce prix est destiné à récompenser toute innovation technique réalisée ou en projet de nature à améliorer la qualité, l'ergonomie, l'économie et l'efficacité d'un établissement thermal.

Le jury est composé des membres du bureau de l'AfTh (prix doté de 1 500 €)

*Nota : la participation au prix de l'innovation Afth emporte l'autorisation donnée à l'Afth de communiquer au public le détail de l'innovation proposée.*

## **Composition du Bureau**

Présidente : F. DAVRAINVILLE,  
Amnéville

Trésorier : P. MAILLER,  
Brides les Bains

Secrétaire : R. AINOUCHE,  
La Roche Posay

Membres du Conseil d'Administration :  
A. Ducos, Stas Doyer  
T. Ferrand, Argicur  
W. Tabone, Eurothermes