

L'EAU DANS LES ETABLISSEMENTS DE SOINS

Enquête auprès d'établissements de santé

Proposition d'une démarche d'assurance qualité

Elaboration d'une méthode de suivi de la qualité de l'eau

Présenté par :

Sophie HERAULT

Ingénieur chimiste de l'ENSCR

Lieu de stage :

Direction Générale de la Santé

Bureau de l'eau (VS4)

Accompagnant professionnel :

M. Charles SAOUT

Référent pédagogique :

M. Guilherme DE LEMOS

« L'Ecole Nationale de la Santé Publique n'entend donner aucune approbation ou improbation aux opinions émises dans les mémoires : les opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs »

SOMMAIRE

INTRODUCTION 2

1 L'EAU ET LES INFECTIONS NOSOCOMIALES 6

1.1	EPIDÉMIOLOGIE.....	6
1.1.1	<i>Pour le patient.....</i>	6
1.1.2	<i>Pour le personnel soignant.....</i>	8
1.2	RISQUES LIÉS À L'EAU.....	9
1.3	LES DIFFÉRENTES VOIES DE CONTAMINATION.....	9
1.3.1	<i>La voie cutanéomuqueuse.....</i>	9
1.3.2	<i>La voie digestive.....</i>	10
1.3.3	<i>La voie respiratoire.....</i>	10
1.3.4	<i>L'injection.....</i>	10

2 LES DIFFÉRENTES QUALITÉS D'EAU ET LEURS USAGES DANS LES ETABLISSEMENTS DE SOINS 11

2.1	L'EAU D'ALIMENTATION.....	11
2.1.1	<i>L'eau de distribution publique.....</i>	11
2.1.2	<i>Les eaux réfrigérées.....</i>	12
2.1.3	<i>Les eaux conditionnées.....</i>	13
2.1.4	<i>La glace alimentaire.....</i>	13
2.1.5	<i>Les réserves d'eau.....</i>	13
2.2	LES EAUX CHAUDES.....	13
2.2.1	<i>Les eaux chaudes sanitaires.....</i>	13
2.2.2	<i>L'eau des piscines.....</i>	15
2.3	LES EAUX TECHNIQUES.....	16
2.3.1	<i>L'eau déminéralisée.....</i>	16
2.3.2	<i>L'eau adoucie.....</i>	16
2.3.3	<i>L'eau osmosée.....</i>	17
2.3.4	<i>L'eau traitée contre la corrosion et le gel.....</i>	17
2.4	LES EAUX À USAGE MÉDICAL.....	17
2.4.1	<i>Les eaux de qualités bactériologiquement maîtrisées.....</i>	17
2.4.2	<i>Les eaux stériles.....</i>	18
2.4.3	<i>L'eau pour la dilution des solutions concentrées pour hémodialyse.....</i>	20

3 L'EAU A L'HOPITAL – BILAN DE L'EXISTANT 21

3.1	ETUDE DES RAPPORTS D'ACTIVITÉ DES COMITÉS DE LUTTE CONTRE LES INFECTIONS NOSOCOMIALES (CLIN).....	21
3.1.1	<i>Bilan de l'étude des rapports standardisés d'activité des CLIN</i>	21
3.1.2	<i>Bilan de l'étude des rapports d'activité des CLIN</i>	23
3.2	BILAN DES VISITES D'HÔPITAUX.....	24
3.2.1	<i>Sélection des établissements – Préparation des entretiens</i>	24
3.2.2	<i>Bilan concernant les réseaux d'eau</i>	24
3.2.3	<i>la surveillance de la qualité bactériologique de l'eau</i>	26

4 PROPOSITION D'ANALYSE ET DE GESTION DU RISQUE LIE A L'EAU DANS LES ETABLISSEMENTS DE SOINS 31

4.1	LES ACTEURS INTERVENANT DANS LA DÉMARCHE QUALITÉ.....	31
4.1.1	<i>Le directeur de l'établissement</i>	32
4.1.2	<i>Le CLIN</i>	32
4.1.3	<i>Les intervenants extérieurs</i>	32
4.2	LA DÉMARCHE QUALITÉ DANS LES ÉTABLISSEMENTS DE SOINS.....	32
4.2.1	<i>La méthode HACCP</i>	33
4.2.2	<i>L'aspect organisationnel</i>	37
4.2.3	<i>L'aspect socio-culturel</i>	38
4.3	LE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU DU POINT DE BRANCHEMENT AUX POINTS D'USAGE.....	39
4.3.1	<i>La détermination des points critiques</i>	39
4.3.2	<i>Le suivi de la qualité de l'eau à l'hôpital : paramètres, limites de qualité et fréquences</i>	40
4.3.3	<i>Les méthodes d'analyse</i>	53
4.3.4	<i>Le rôle des services déconcentrés de l'Etat dans la démarche qualité</i>	53

CONCLUSION 55

BIBLIOGRAPHIE 54

INTRODUCTION

De multiples infections, parfois graves, peuvent être contractées au cours d'un séjour dans un établissement de soins. L'affaire du sang contaminé ainsi que la découverte des nombreux cas de contaminations par des mycobactéries atypiques de patients ayant subi des interventions chirurgicales ont contribué à leur sensibilisation. Ces infections contractées à l'intérieur même d'un établissement de soins sont appelées **infections nosocomiales**.

En effet, en France, environ 6 à 7% des patients admis à l'hôpital contractent une infection du fait de leur séjour. Ainsi, parmi les 12 millions de personnes hospitalisées, il y aurait tous les ans entre 600 000 et 1 100 000 cas d'infections nosocomiales (IN) à l'origine d'une mortalité d'environ 10 000 décès (c'est-à-dire plus que le nombre de tués par accident de la route). La situation nationale est toutefois loin d'être un cas isolé. En effet, parmi les 190 millions de personnes sont hospitalisées dans le monde, 9 millions (soit 4.7%) contractent une infection nosocomiale à cette occasion et environ un million (0.5%) en meurent.

Depuis une dizaine d'années, l'ampleur des données devient préoccupante, ce d'autant que la multiplication des innovations techniques et thérapeutiques de la médecine moderne a inscrit les infections nosocomiales comme une rançon quasi inéluctable du progrès. Les facteurs qui régissent cette situation épidémiologique commencent à être bien connus : micro-organismes mutants à forte virulence, sources de contamination de plus en plus nombreuses en raison d'une lourde technicité, multiplication des voies de transmission chez les sujets à grande vulnérabilité. Ce phénomène mondialement décrit est devenu un enjeu majeur de santé publique, en raison de ses implications humaines et financières.

En effet, en France, les infections contractées dans les établissements de soins génèrent des surcoûts direct et indirect vis à vis des dépenses de santé. Ainsi, pour l'année 1997, le **coût direct global** de la prise en charge des IN, comprenant par exemple le surcoût de travail du personnel soignant, de la majoration du nombre de prélèvements bactériologiques, de l'augmentation du nombre d'actes diagnostiques et des traitements supplémentaires nécessaires pour juguler l'infection, est estimé à 5 milliards de francs. Les coûts indirects, liés aux pertes de journées de travail ou de productivité, aux réparations juridiques comme le versement de pensions d'invalidité ou la mise en retraite

anticipée en raison d'une incapacité de travail, est estimé quant à lui pour l'année 1997 à environ 15 milliards de francs. Le coût humain, encore plus difficilement chiffrable, est estimé à **10 000 décès** en 1997 (cf annexe 1)¹.

Face à cette situation, les pouvoirs publics français ont engagé depuis 1988 une politique volontariste pour lutter contre les infections nosocomiales. Des plans quinquennaux ont été lancés ; l'objectif pour l'an 2000 étant d'obtenir une diminution de 30% de l'incidence des IN¹. Les Français sont de plus largement conscients que des contaminations infectieuses sont possibles à l'hôpital et sont en attente d'une amélioration concrète dans ce secteur.

L'eau intervenant dans ces établissements dans de nombreux actes (toilette des patients, désinfection du matériel, soins...) et constituant un réservoir pour de nombreux germes responsables d'infections nosocomiales, il est vite apparu que la maîtrise de sa qualité, pour chacun de ses usages, permettrait de faire diminuer de manière non négligeable la prévalence des infections.

L'eau n'est certes pas responsable de toutes les infections contractées au cours des séjours hospitaliers, mais les cas récents de légionelloses ou de contaminations par des mycobactéries atypiques montrent que sa part de responsabilités est loin d'être négligeable.

C'est pourquoi la qualité de l'eau, au même titre d'ailleurs que celle de l'air et des surfaces, doit faire l'objet d'une attention toute particulière dans la lutte contre les infections nosocomiales dans les établissements de soins. Cette attention est d'autant plus justifiée que très peu de textes réglementaires la concernent, quand ces derniers ne sont pas totalement obsolètes !

C'est dans ce contexte que ce mémoire a été réalisé. Ainsi, après un chapitre consacré aux liens existant entre l'eau et la prévalence des IN, seront recensés les différents usages de l'eau et leurs qualités requises dans les établissements de soins. Le bilan de l'enquête réalisée auprès d'établissements de soins figurera dans la troisième partie. Une démarche qualité sera ensuite proposée et une méthode de suivi de l'eau adaptée sera enfin élaborée.

1 L'EAU ET LES INFECTIONS NOSOCOMIALES

Le Center for Disease Control (Atlanta, Etats-Unis) a défini en 1988 la notion d'**infection nosocomiale** de la manière suivante :

- « toute maladie provoquée par des micro-organismes,
- contractée dans un établissement de soins par tout patient après son admission, soit pour hospitalisation, soit pour y recevoir des soins ambulatoires,
- que les symptômes apparaissent lors du séjour à l'hôpital ou après,
- que l'infection soit reconnaissable aux plans clinique et microbiologique, données sérologiques comprises, ou encore les deux à la fois.

Ces caractéristiques concernent aussi les personnels hospitaliers en raison de leurs activités. »

Des critères plus précis peuvent venir en complément de ces définitions. Ceux-ci figurent en annexe 2.

1.1 Epidémiologie

1.1.1 Pour le patient

Deux grandes études, menées au cours des cinq dernières années, permettent de mieux identifier l'origine des IN spécifiques au monde hospitalier et de faire un état des lieux européen et français, même si ces études ne donnent pas d'informations directes concernant les infections nosocomiales d'origine hydrique. Il s'agit de :

-**l'étude multicentrique européenne de surveillance continue des infections nosocomiales**, réalisée en 1995. Cette étude est le fruit des apports d'un groupe d'hôpitaux-pilotes rassemblant des CHU, des CHG, CHS et autres établissements privés répartis en France, en Suisse et en Belgique. Les résultats obtenus constituent une référence constituée de plus de 19 000 déclarations comprenant près de 200 000 données exploitables, vis à vis de laquelle chacun peut se situer².

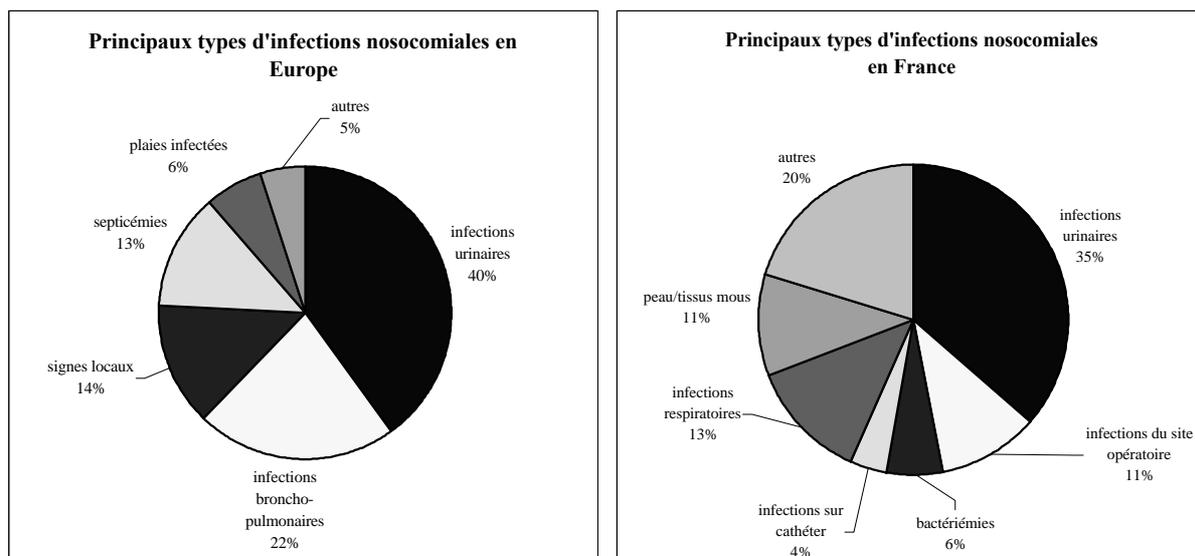
-**l'enquête nationale de prévalence de mai-juin 1996**, enquête de prévalence instantanée élargie à tous les hôpitaux publics et privés qui le souhaitent et concernant les services de court, moyen et long séjour ainsi que les services de psychiatrie et regroupant quelques 830 établissements³.

1.1.1.1. Etat des lieux européen français et européen

De ces deux études, ressortent les principaux types d'infections nosocomiales en Europe et en France. Les résultats apparaissent sur les figures 1 et 2.

Ainsi, en Europe comme en France, les infections urinaires sont beaucoup plus souvent contractées par les patients que les infections broncho-pulmonaires ou les septicémies. Il paraît donc essentiel de lutter contre les germes responsables des troubles urinaires, cependant cette priorité est atténuée si l'on considère que les cas de septicémies sont beaucoup plus fréquemment mortels. Dans une telle situation, il convient donc d'étudier plus en détail les germes responsables des principales infections nosocomiales.

Figures 1 et 2: Principaux types d'infections nosocomiales en Europe et en France

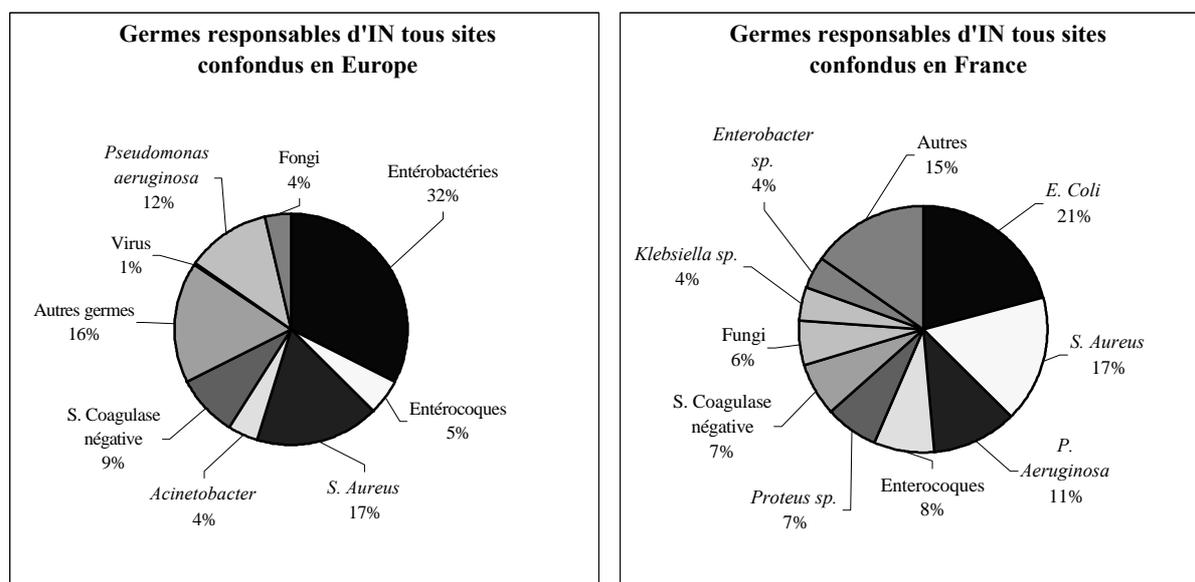


1.1.1.2. Germes les plus fréquemment rencontrés

Ce sont souvent les mêmes germes qui sont impliqués dans les infections nosocomiales. Cependant, il est fréquent que la prédominance d'un agent infectieux varie de façon non négligeable selon le type d'IN considéré⁴: Les différents germes incriminés pour chaque type d'infection et leur prévalence figurent en annexe 3.

Dans le cas présent, une étude des germes responsables d'infections **tous sites confondus** paraît plus adaptée pour faire le bilan. Les résultats sont présentés dans les figures 3 et 4 :

Figure 3 et 4 : Germes responsables d'IN tous sites confondus en Europe et en France



D'après ces deux études, les germes les plus fréquemment responsables d'infections sont *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Proteus sp.*, *Klebsiella sp.*, les entérobactéries ou encore les entérocoques.

Or, la lutte contre ces micro-organismes passe par une bonne connaissance de leurs caractéristiques et de leur écologie. Il est donc important, dans un premier temps, de faire le point concernant l'habitat préférentiel de ces germes.

1.1.1.3. Habitat préférentiel des germes responsables d'IN

Le tableau 1 résume les informations concernant les principaux germes incriminés.

Tableau 1 : Habitat préférentiel des principaux germes responsables d'IN et fréquence des manifestations infectieuses associées

Germes	Habitat préférentiel	Fréquence des manifestations infectieuses
<i>E. Coli</i>	matières fécales, aliments contaminés, eaux usées	Très fréquente
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	sol, eaux , plantes, voies respiratoires, matières fécales, réfrigérateurs, appareils sanitaires, humidificateurs, désinfectants	Très fréquente
<i>Staphylococcus aureus</i>	peau, cheveux, nasopharynx, périnée, poussières, air, aliments contaminés	Très fréquente
<i>Acinetobacter</i>	sol, eaux , aliments, peau, vagin, voies urinaires, voies aériennes, poussières	Fréquente
<i>Klebsiella sp.</i>	matières fécales, voies aériennes supérieures, aliments contaminés	Fréquente
<i>Proteus sp.</i>	matières fécales	Fréquente

Ainsi, parmi les principaux germes responsables d'IN, certains comme *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ou *Acinetobacter*, responsables tous les trois d'infections urinaires, pulmonaires, de plaies et de septicémies, **se retrouvent fréquemment dans le milieu hydrique.**

Ce n'est d'ailleurs pas le lot de ces seuls micro-organismes. En effet, d'après la classification des agents contaminants dans le milieu hospitalier, réalisée par les membres du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de Belgique (cf annexe 4), il apparaît distinctement que plusieurs bacilles Gram négatif vivent dans l'eau et sont à l'origine d'infections nosocomiales. Il s'agit notamment de *Campylobacter jejuni*, *Citrobacter freundii*, *Salmonella spp.*, *Serratia marcescens*...sans oublier *Legionella pneumophila*, responsable d'infections pulmonaires graves⁵.

1.1.2 Pour le personnel soignant

Le personnel paie lui aussi chaque année un lourd tribut, tant parmi les soignants que parmi le personnel des services techniques. Il est exposé aux principaux germes recensés précédemment et les infections potentiellement transmissibles au personnel par les patients sont nombreuses.

Devant ce risque professionnel, le ministère du Travail et de la Santé reconnaît quinze maladies professionnelles « nosocomiales » liées aux agents infectieux. Celles-ci sont présentées dans le tableau 2¹ :

Tableau 2 : Maladies professionnelles reconnues par les ministères du travail et de la santé

Staphylocoques	Streptocoques β hémolytiques	Hépatites virales
Pneumocoques	Méningocoques	HIV
Gonocoques	<i>Treponema pallidum</i> (syphilis)	Bacille de Koch (tuberculose)
Entérobactéries	Fièvre typhoïde et paratyphoïde	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Choléra	Fièvres hémorragiques	Dysenterie bacillaire

Parmi ces maladies, certaines sont dues à des germes d'origine hydrique. Il s'agit notamment de troubles engendrés par *P. aeruginosa* et plus rarement de maladies telles que le choléra, les fièvres typhoïdes et paratyphoïdes ou encore des dysenteries bacillaires⁶.

Conclusion

Ainsi, l'eau peut être le **vecteur de nombreux germes** pouvant provoquer chez le patient comme chez le personnel des infections parfois graves. Normalement, l'eau du réseau public doit en être exempte. Il est pourtant fréquent d'en retrouver à certains points d'usage des établissements, parfois à de fortes concentrations. Il est donc indispensable de bien connaître le réseau interne de distribution d'eau, sa conception et les différents usages de l'eau au sein de l'établissement afin de maîtriser les risques infectieux liés à l'eau.

1.2 Risques liés à l'eau

Il arrive que l'eau utilisée dans un établissement de soins soit contaminée. Les risques pour les populations exposées sont de deux ordres : **risques infectieux** et **toxique**. Une contamination microbiologique ou chimique peut avoir une **double origine** :

-elle peut provenir de l'eau du réseau public. En effet, bien que celle-ci soit en principe toujours potable, elle peut cependant, à la suite d'une pollution accidentelle, véhiculer des microorganismes ou des substances chimiques, la rendant alors dangereuse pour certains malades vulnérables,

-elle peut également être due à une dégradation de la qualité de l'eau à l'intérieur même du réseau de distribution de l'établissement. L'eau est en général contaminée par des microorganismes de l'environnement hospitalier. La présence de substances toxiques, quant à elles, apparaît plus rarement, en cas de dissolution des matériaux de canalisation (cuivre, plomb, plastifiants...) ou de mauvaise gestion de certains produits utilisés (introduction de produits filmogènes dans les réseaux autres que les réseaux techniques par exemple).

Si la présence de bactéries, de virus et de champignons constitue un risque à **court terme**, celle des substances toxiques présente avant tout des risques à **moyen** et à **long terme**. En général, les concentrations en toxiques sont généralement trop faibles pour causer des intoxications aiguës. Toutefois, pour certains usages, en particulier l'hémodialyse, la présence de substances telles que l'aluminium, le cuivre ou le zinc, même en faibles concentrations, constitue un risque grave pour le patient.

1.3 Les différentes voies de contamination

De nombreux travaux ont été réalisés concernant les principales sources et voies de contamination. L'étude de la littérature permet de distinguer **quatre principales voies de contamination**⁷. Un tableau synthétisant ces informations figure en annexe 5.

1.3.1 La voie cutané-muqueuse

L'utilisation d'**eau de lavage** et de **crèmes dermatologiques** peut être la source de transmissions de *Pseudomonas aeruginosa* chez et par des jeunes patients atteints de mucoviscidose. Des cas de contaminations par l'eau du réseau utilisée pour irriguer les brûlures ont également été décrits chez des grands brûlés, contractant alors des septicémies.

Des contaminations peuvent également survenir par **contact avec le biofilm** présent sur le sol, les surfaces de travail, les surfaces internes des circuits de ventilation ou des canalisations d'eau. Ce biofilm, constitué de bactéries vivantes, de cadavres de bactéries et de particules du support, représente dans tout l'hôpital un réservoir dans lequel

les patients fragiles peuvent se contaminer par la peau et les plaies, via le matériel utilisé (ou par voie aérienne, sous forme d'aérosols). *Pseudomonas aeruginosa* est un des germes opportunistes le plus fréquemment isolé sur les surfaces humides et ce d'autant qu'elles sont à température ambiante (par exemple les matériels sanitaires).

Enfin, le **contact avec les mains** du personnel soignant, lors de la pose de cathéters à mains nues ou de la toilette du patient, ou des proches lors des visites, peut renouveler la flore cutanée du malade, surtout lorsque le lavage des mains n'est pas réalisé assez souvent.

1.3.2 La voie digestive

De nombreux cas d'IN sont dus à des germes entéropathogènes comme *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Morganella morganii*...se trouvant parfois dans l'**eau de boisson** distribuée par les fontaines réfrigérantes ou directement prélevée à un point d'eau de l'établissement. Ces germes, résistants à beaucoup d'antibiotiques, frappent essentiellement les personnes d'un âge avancé et celles étant sous traitement antibiotique.

Il semblerait également, d'après la littérature, que certains clones de *P. aeruginosa* possèdent des facteurs de virulence suffisants pour proliférer dans des organes préalablement altérés et être à l'origine de pneumonies chez des patients souffrant de mucoviscidose.

1.3.3 La voie respiratoire

Toute altération de l'intégrité de parois des cellules épithéliales bronchiques représente une porte d'entrée notamment pour tous les germes présents dans les **aérosols hydriques**. C'est le cas de nombreux bacilles à Gram négatif tels que *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila*, *Mycobacterium xenopi*, *M. kansasii*... et de bactéries à Gram positif tels que les Staphylocoques à coagulase négative. Les personnes les plus exposées sont les patients ventilés mécaniquement ou ayant eu un lavage broncho-alvéolaire ou une aspiration endotrachéale.

Les patients fréquentant les piscines de rééducation et les bains bouillonnants peuvent également être contaminés par *Legionella sp.* et moins fréquemment par *Naegleria fowleri* par le biais des aérosols produits.

D'autre part, des cas de sinusites nosocomiales, évoluant vers des pneumonies, peuvent avoir comme point de départ une **intubation endotrachéale**, avec une incidence plus élevée pour la voie nasotrachéale qu'orotrachéale. Les germes incriminés sont *S. aureus*, *P. aeruginosa* et *A. baumannii*.

1.3.4 L'injection

Certains patients en chirurgie à cœur ouvert ont développé des septicémies multiples à *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*... Ces infections étaient liées à la qualité de l'eau circulant dans les **appareils de monitoring** utilisés.

La liste des voies et des sources de contaminations citée dans ce chapitre est loin d'être exhaustive. Cependant, une telle diversité ainsi que les risques qui y sont associés justifient la nécessité de recenser les différents usages de l'eau et les qualités qui leur sont requises, avant d'envisager la maîtrise des risques liés à l'eau dans les établissements de soins.

2 LES DIFFERENTES QUALITES D'EAU ET LEURS USAGES DANS LES ETABLISSEMENTS DE SOINS

La consommation d'eau est particulièrement importante dans un établissement de soins. Elle est estimée à 750 litres en moyenne par lit et par jour avec des variations de 130 à 1300 litres, selon la taille de l'établissement. On évalue à 40% l'utilisation d'eau par le secteur de l'hospitalisation et la technique médicale et à 60% par les services généraux¹⁰.

L'eau du réseau de distribution est utilisée pour des usages très diversifiés : ceci justifie de définir des objectifs de qualité adaptés à ces différents usages, la potabilité étant le critère minimal demandé. Il est classique de distinguer en fonction de l'utilisation de l'eau du réseau^{10,8} :

- **l'eau destinée à la consommation humaine ou eau d'alimentation** (eau du réseau d'adduction publique, eau embouteillée, eau des fontaines réfrigérantes, glace alimentaire, réserves d'eau),
- **les eaux chaudes** (eau à usage sanitaire, eau des piscines),
- **les eaux techniques** (eaux déminéralisées, adoucies, osmosées),
- **les eaux à usage médical** (eaux bactériologiquement maîtrisées, eaux stériles, eau pour la dialyse).

Plusieurs typologies ont été réalisées notamment par le COTEREHOS⁹ (Comité Technique Régional de l'Environnement Hospitalier), l'ASPEC³⁴ (Association pour la Prévention et l'Etude de la Contamination) et par les auteurs de la partie « L'eau à l'hôpital » de l'ouvrage Hygiène Hospitalière¹⁰. Cependant, certaines sont incomplètes et elles n'abordent pas toutes le problème selon les mêmes aspects. Dans ces conditions, il paraît utile d'effectuer une nouvelle synthèse à l'aide de leurs travaux et des données récoltées sur plusieurs sites internet français et internationaux consacrés aux IN et à l'hygiène hospitalière (cf annexe 6). Les tableaux de ces quatre typologies figurent en annexe 7.

Dans la présente étude, **quatre qualités d'eau** seront distinguées¹¹ :

2.1 L'eau d'alimentation

Le Code de la Santé Publique, titre 1^{er} du livre 1^{er}, stipule, dans son article L.19, que « *quiconque offre au public de l'eau en vue de l'alimentation humaine, à titre onéreux ou gratuit, et sous quelque forme que ce soit, y compris la glace alimentaire, est tenu de s'assurer que cette eau est propre à la consommation* ».

2.1.1 L'eau de distribution publique

Son utilisation est très variée : boisson, approvisionnement des fontaines réfrigérées, fabrication de la glace alimentaire, lavage, préparation et cuisson des aliments, lavage chirurgical des mains¹², lavage cutané hors indication de soins, nettoyage de matériel non médical, entretien des sols...

D'après la circulaire du 8 avril 1975³², « *le gestionnaire de l'établissement hospitalier est tenu de s'assurer que l'eau d'alimentation à l'arrivée de l'établissement est potable, en faisant procéder à des analyses régulières ainsi que l'exigent l'article L. 19 du Code de la Santé Publique et l'article 6 du décret n°61-859 du 1^{er} août 1961* ». Ce dernier demandait au directeur de l'hôpital de réaliser au minimum **trois analyses par an** afin de s'assurer que l'eau distribuée dans son établissement répondait aux critères de potabilité. Or le décret 89-3 du 3 janvier 1989 ayant

abrogé le décret 61-859 et aucune circulaire n'ayant remplacé celle du 8 avril 1975, cette dernière est devenue obsolète et la périodicité des contrôles caduque.

Ce type d'eau doit cependant être au moins conforme aux critères microbiologiques actuels de potabilité, prescrits par le décret n° 89-3 modifié du 3 janvier 1989. En particulier, l'eau ne doit pas contenir de bactéries indicatrices d'une inefficacité du traitement de l'eau (coliformes totaux) ou d'une contamination fécale (coliformes fécaux, streptocoques fécaux, salmonelles, clostridium sulfito-réducteurs, entérovirus, bactériophages fécaux). En dépit de ces critères microbiologiques de potabilité, certaines bactéries pathogènes opportunistes telles que *Pseudomonas aeruginosa* ou *Legionella*, responsables d'infections chez des patients fragilisés ou immunodéprimés, ne figurent pas dans les textes réglementaires et ne sont donc pas recherchées d'emblée pour l'analyse en routine de la potabilité de l'eau.

Dans de telles conditions, il paraît utile de faire de nouvelles propositions de contrôles de la qualité de l'eau, tant au niveau des paramètres suivis que des fréquences de prélèvements, afin de réactualiser la circulaire de 1975. Cela fera l'objet de la dernière partie de ce mémoire.

2.1.2 Les eaux réfrigérées

En 1983, une note d'information¹³ faisait état du fait que les établissements de soins abandonnaient progressivement l'eau embouteillée au profit d'eau du réseau public réfrigérée à l'aide de fontaines, fournissant ainsi une eau rafraîchie à une température de 8-12°C. Dans ces conditions, cette eau présente les avantages d'être désaltérante, sans goût de chlore et économique par rapport aux eaux embouteillées.

Depuis, ce type d'approvisionnement s'est largement généralisé. Deux systèmes coexistent actuellement^{14,15} :

- **les fontaines à tirage direct** : la réfrigération de l'eau de distribution publique, obtenue par contact, est immédiate et la double paroi entre le gaz réfrigérant et l'eau réfrigérée assure une protection totale conformément aux règles d'hygiène publique. Ce système assure le maintien de la qualité de l'eau provenant des canalisations extérieures.

- **les fontaines dites « à réservoirs »** : elles utilisent un réservoir d'eau « de boisson » et la dispensent soit à température ambiante, soit après refroidissement. L'eau peut provenir du réseau de distribution publique ou de bonbonnes d'eau de 5 gallons (18,9 litres) comme c'est le cas aux Etats-Unis¹⁶ (principe de libre circulation malgré une législation nationale qui n'autorise qu'un volume maximal de 8 litres pour les eaux embouteillées¹⁷).

Ces fontaines sont déconseillées¹⁶ du fait des risques prévisibles de dégradation de la qualité de l'eau liés à la stagnation prolongée dans les réservoirs de stockage et à leur trop grande sensibilité à la température extérieure. Ces systèmes peuvent permettre la prolifération de bactéries psychrophiles (*Yersinia*, *Listeria*). Cependant, il n'a pas été décrit de risque infectieux particulier pour les fontaines à réservoir dans lesquelles l'eau est stockée à température ambiante, sous réserve que l'air introduit soit préalablement filtré sur une membrane adéquate (0,22µm).

L'entretien et la maintenance des fontaines réfrigérantes sont apparues comme des contraintes minimales. La circulaire DGS du 30 décembre 1986¹⁸ précise les dispositions réglementaires relatives à leur utilisation :

- leur raccordement se fait à l'eau de distribution publique ;
- l'eau doit satisfaire aux normes de potabilité en vigueur ;
- les matériaux utilisés ne doivent pas être susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ;
- seuls les fluides caloporteurs appartenant à la liste diffusée par la circulaire de la DGS du 02/07/85 peuvent être utilisés dans les installations de traitement thermique fonctionnant en simple échange ;
- le dispositif de stockage doit éviter une stagnation prolongée ;

- les propriétaires doivent maintenir en bon état d'entretien et de fonctionnement ces appareils et les éventuels systèmes de filtration mis en place en amont.

De plus, doivent être prévus des dispositifs de vidange et de collecte d'échantillon. Le réservoir doit être vidangé et nettoyé chaque fois que cela est nécessaire, et au moins une fois par mois.

2.1.3 Les eaux conditionnées

Elles sont souvent utilisées pour la consommation des jeunes mères à la maternité ou pour la préparation des biberons en raison de leur qualité bactériologique régulière, de leur teneur basse en nitrates, nitrites et en sodium. On distingue¹⁹ :

- **les eaux minérales préemballées** (décret du 6 juin 1989 modifié en 1998) : leur composition physico-chimique, caractéristique (sels minéraux, oligo-éléments...) est associée à un effet thérapeutique. Leur qualité bactériologique est satisfaisante à l'émergence et leur traitement est interdit. Elles sont cependant déconseillées pour les bébés mais pas pour leur mère.

- **les eaux potables préemballées** :

- les eaux de source : leur origine, exclusivement souterraine, leur confère une bonne qualité microbiologique. Les traitements et adjonctions sont interdits sauf certains procédés physiques (décantation, filtration, gaz carbonique)

- les eaux rendues potables par traitement ou eaux de table : les traitements physico-chimiques sont autorisés et mentionnés. Il y a possibilité de gazéification. Elles sont soumises aux prescriptions du décret 89-3 du 3 janvier 1989, modifié par le décret n° 91-257 du 7 mars 1991.

2.1.4 La glace alimentaire

L'eau utilisée pour la fabrication de la glace alimentaire devra répondre aux prescriptions du décret 89-3.

L'entretien des machines est identique à celui des réfrigérateurs : les installations doivent être dégivrées, nettoyées et désinfectées régulièrement avec des produits à usage alimentaire. Après nettoyage et désinfection, un rinçage sera réalisé avant la remise en service⁹.

2.1.5 Les réserves d'eau

Les établissements de santé disposent parfois de réserves de volume au moins égal à une journée de consommation. Pour cela, ils utilisent des bâches qu'ils doivent obligatoirement vidanger, nettoyer et désinfecter **une fois par an** (article 7.2 du Règlement Sanitaire Départemental). Le nettoyage des bâches fait l'objet de recommandations techniques figurant dans la circulaire DGS/VS n°97-482 du 7 juillet 1997 et la désinfection de ces réservoirs doit être réalisée conformément aux dispositions de la circulaire du Ministère de la Santé du 15 mars 1962 (Annexe B)²⁰.

NB : Si l'établissement dispose de ressources privées comme des puits, des forages ou des sources, celles-ci doivent être considérées comme non potables et ne peuvent donc être utilisées a priori que pour des usages industriels.

2.2 Les eaux chaudes

2.2.1 Les eaux chaudes sanitaires

Conformément à l'article 25 du décret 89-3, **l'eau chaude à usage sanitaire doit être potable**. Elle est utilisée pour la toilette des malades, le lavage des mains du personnel, le nettoyage du matériel... Sa production à partir de l'eau du réseau d'adduction publique peut modifier sa qualité sur les plans physico-chimique et bactériologique. **Il est**

donc fortement déconseillé de l'utiliser pour un usage alimentaire (ex : préparation de boissons chaudes). La température de l'eau chaude en distribution doit être inférieure à 60°C afin d'éviter les risques de brûlures^{12,9}.

2.2.1.1. La contamination du réseau

La prolifération des micro-organismes thermophiles qui se multiplient à des températures comprises entre 40 et 45°C doit donc être maîtrisée dans l'ensemble du circuit d'eau chaude, à savoir : dans les ballons de stockage, les canalisations et dans les équipements périphériques comme les robinets, mélangeurs et pommeaux de douches.

Elle est favorisée par les substances organiques et minérales, les résidus métalliques comme le fer et le zinc, la présence de certains matériaux tels que le caoutchouc, le chlorure de polyvinyle, le polyéthylène ou le silicone, la présence d'espaces morts dans les circuits d'eau chaude, la présence concomitante d'autres micro-organismes des milieux aquatiques comme les cyanobactéries ou les amibes libres (*Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Hartmanella*). Les *Legionella* sont capables de pénétrer et de se développer dans les amibes libres, entraînant la lyse des cellules amibiennes et l'ensemencement du milieu.

L'utilisation des équipements périphériques provoque une **aérosolisation** de gouttelettes d'eau contaminée (diamètre < 5µm). L'inhalation de ces micro-gouttelettes peut être à l'origine d'infections pulmonaires chez des sujets fragilisés. Les bactéries responsables sont *Legionella sp.* dont *Legionella pneumophila* et les mycobactéries atypiques.

2.2.1.2. Les légionelloses nosocomiales

La maladie atteint plus volontiers des sujets fragilisés présentant l'un des facteurs de risque suivants : tabagisme, alcoolisme, bronchopathie chronique, diabète, insuffisance cardiaque, cirrhose, immunodépression majeure, chimiothérapie anticancéreuse, corticothérapie, transplantation d'organes, greffe de moelle osseuse¹². Les légionelles peuvent être responsables jusqu'à 47% des pneumopathies nosocomiales.

Dans les établissements thermaux, la prévention de la légionellose a déjà été abordée dans la circulaire DGS/SD1/92 n°513 du 20 juillet 1992²¹ et dans le guide des recommandations de bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux²². La circulaire de 1992 précise d'ailleurs : « *En ce qui concerne les Legionella, un suivi attentif de la situation doit être réalisé s'il y a dépassement de la valeur de 10² UFC/L jusqu'à 10³ UFC/L pour les soins autres que l'ingestion. Au dessus de cette dernière valeur, des mesures doivent être prises.* »

Dans les établissements recevant du public (établissements hospitaliers mais aussi hôtels, campings...), l'exposition à des douches d'eau chaude sanitaire est la principale source de légionellose. La section des eaux du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a proposé des mesures simples de bonnes pratiques d'entretien d'un réseau d'eau chaude sanitaire qui devraient permettre, dans une majorité des cas, de prévenir la multiplication de *Legionella*. La circulaire du 31 décembre 1998²³ relative à la mise en œuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux d'eau dans les établissements de santé fait cependant remarquer que « *la prévention de la contamination repose d'abord sur le bon entretien des installations, conformément aux dispositions de la circulaire du 24 avril 1997. En l'absence de dispositions réglementaires spécifiques, il est recommandé aux responsables de ces installations d'évaluer la qualité de cet entretien au moins une fois par an par des prélèvements à la recherche de légionelles* ».

2.2.1.3. Le risque de brûlure avec une eau chaude sanitaire

Un des moyens classiques de prévention de la colonisation des réseaux d'eau chaude sanitaire par *Legionella* (risque prédominant dans le milieu hospitalier) consiste à élever la température de l'eau aux environs de 60°C dans les

installations de production et de 55°C dans celles de distribution. Or ce type de températures conduit à un danger de brûlure cutanée. Leur gravité est fonction croissante de la température à temps de contact égal avec la peau. Ainsi, des études expérimentales pratiquées chez l'homme et l'animal il y a une cinquantaine d'années montrent que le temps d'exposition à l'eau chaude nécessaire pour obtenir une brûlure profonde est de 5 à 7 secondes à 60°C contre 200 secondes à 50°C. A 44°C, il y a seulement une sensation d'inconfort tandis qu'à 47°C, il faut 1000 secondes, soit presque 17 minutes pour obtenir une brûlure profonde²⁴.

Un antagonisme existe donc dans la prévention de ces deux risques. Le risque de brûlure va conduire à une évolution de la réglementation en vue d'une meilleure prévention, réglementation à laquelle l'hôpital ne pourra échapper. Un projet d'arrêté est en cours et demandera d'augmenter la température de l'eau jusqu'à 60°C au niveau de la production d'eau chaude et d'abaisser la valeur maximale de la température de l'eau délivrée aux points de distribution à 50°C.

2.2.2 L'eau des piscines

Les bienfaits de la **kinébalnéothérapie** ne sont plus contestés à l'heure actuelle. Ceci explique le développement de ces installations (piscines, bains bouillonnants ou spas ou jacuzzis...) aussi bien dans les établissements de soins que dans les établissements privés.

Les indications sont nombreuses et les piscines de rééducation font à l'heure actuelle totalement partie du traitement de certaines pathologies (post-traumatique, rhumatismale, affection neurologique...). En effet, la réalisation des mouvements dans l'eau chaude s'avère plus facile et moins douloureuse. En revanche, il existe des contre-indications parmi lesquelles toutes les pathologies incompatibles avec des bains en eau chaude, toute affection pouvant contaminer l'eau, telles que les dermatites infectieuses, abcès, escarres...mais aussi la colostomie et l'incontinence sphinctérienne²⁵.

De nombreux centres ou instituts utilisent ces techniques de soins. C'est le cas notamment des centres de remise en forme, des établissements thermaux et de quelques établissements de soins.

2.2.2.1. La réglementation

Le décret n°81-324 du 7 avril 1981 fixe les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et aux baignades aménagées. Cependant, « *les piscines thermales et les piscines des centres de réadaptation fonctionnelle, d'usage exclusivement médical, ne sont pas soumises aux dispositions de ce décret* ».

Ce serait toutefois une erreur de négliger la maîtrise de la qualité microbiologique de telles installations. En effet, la température élevée de l'eau de ces piscines favorise le développement de nombreux germes, germes provenant soit de l'eau elle-même, soit des différentes flores des patients : flore microbienne cutanéomuqueuse, rhinopharyngée, digestive et périnéale. Cela est d'autant plus dangereux que ces piscines accueillent des personnes fragilisées ou immunodéprimées qui contractent alors régulièrement des infections bactériennes, mycosiques, parasitaires ou encore virales.

2.2.2.2. Les pathologies infectieuses liées aux piscines

Bactéries, virus, parasites et champignons se développent particulièrement bien dans cet environnement.

Les principales **bactéries** impliquées dans les pathologies en relation avec les activités en piscines sont les *Pseudomonas* (en particulier dans les spas), responsables de contaminations par pénétration intradermique sous l'effet de jets de massage, les *Legionella*, les mycobactéries « atypiques » responsables d'affections cutanées

siégeant surtout au niveau des coudes et des genoux (granulome des piscines) et qui sont résistantes aux conditions de désinfection de l'eau des piscines ou encore les Staphylocoques pathogènes (*Staphylococcus aureus*) apportés par les baigneurs (portage ORL, cutané et digestif) et responsables d'affections cutanées ou ORL (infections nasosinusiennes).

Parmi les **agents infectieux viraux**, le *Molluscum contagiosum* provoque des affections contagieuses auto-inoculables dues à un pox virus, les *Papilloma virus* sont responsables des verrues plantaires transmises principalement par l'intermédiaire des surfaces contaminées, en particulier les aires de circulation des baigneurs (douches, abords de bassins). Le virus de Norwalk, quant à lui, est soupçonné d'être à l'origine d'épidémies de gastro-entérites aiguës.

Des **mycoses**, le plus souvent des dermatophytoses, peuvent être contractées dans les établissements de bain. La contamination se fait au niveau des surfaces (sols, aires de circulation, douches) ; le pied d'athlète en est un exemple typique. Les *Candida* (en particulier *Candida Albicans*) peuvent être également responsables de dermatoses au niveau des pieds.

Enfin, des cas de **parasitoses** digestives (giardiases et cryptosporidioses) ont été contractés au cours des bains en piscine sans toutefois isoler le parasite du bassin impliqué. Ce sont des enquêtes cas-témoins qui ont permis d'identifier la source. Les kystes de *Cryptosporidium* sont résistants aux taux de chlore obtenus dans les piscines.

Face à de tels risques infectieux et compte tenu de l'état de fragilité de certains patients fréquentant les piscines de rééducation, il paraît indispensable de fixer des limites de qualité pour l'eau utilisée. Des propositions seront effectuées dans la dernière partie de ce mémoire.

2.3 Les eaux techniques

Il s'agit d'une eau de distribution ayant subi des traitements physico-chimiques particuliers pour des utilisations spécifiques¹².

2.3.1 L'eau déminéralisée

Cette eau est traitée par des résines échangeuses d'anions et de cations : les ions de l'eau à traiter sont échangés avec des ions H⁺ et OH⁻. L'eau obtenue est d'une grande pureté physico-chimique, sa conductivité peut être extrêmement faible (jusqu'à 0,06 µS/cm). Mais les résines constituent un support favorable à la prolifération bactérienne surtout si elles fonctionnent par intermittence.

Les déminéralisateurs peuvent être en lits séparés quand les résines échangeuses d'anions et de cations sont individualisées ou en lits mélangés quand les deux résines sont contenues dans un dispositif unique. Les résines doivent avoir fait l'objet d'une procédure d'agrément du Ministère de la Santé ainsi que leur méthode de désinfection.

La déminéralisation, quand elle existe, est le traitement physico-chimique ultime d'une filière de production d'eau purifiée, d'eau pour la dilution des solutions concentrées de dialyse rénale, d'eau pour le fonctionnement de certains appareils hospitaliers (autoclaves), pour le rinçage des appareils et de la verrerie, pour les appareils de laboratoire... mais nécessite une microfiltration ou une filtration en aval pour assurer une qualité microbiologique correcte²⁶.

2.3.2 L'eau adoucie

L'eau est traitée par un adoucisseur : résine échangeuse de cations bivalents (calcium et magnésium). L'eau adoucie ne contient plus de calcium ni de magnésium mais ceux-ci sont remplacés par du sodium. La conductivité d'une eau

adoucie n'est donc pas (ou peu) modifiée par rapport à la conductivité de l'eau brute. L'intérêt de ce traitement est de limiter l'entartrage (dépôt de CaCO_3 et de MgCO_3).

L'eau adoucie ne peut être délivrée à la consommation humaine que si elle respecte les prescriptions du décret n°89-3 (dureté > 15°f et alcalinité supérieure à 2,5°f) mais peut être utilisée pour la production d'eau de chaufferie.

L'adoucissement est donc le plus souvent un prétraitement dans la filière des traitements nécessaires à l'obtention d'eau purifiée, d'eau déminéralisée, d'eau pour la dilution des solutions concentrées de dialyse rénale, d'eau pour le fonctionnement de certains appareils à usage hospitalier, pour la blanchisserie, pour la production d'eau chaude sanitaire, pour les installations de chauffage central, pour la fabrication de glace technique²⁶...

Le TH (Titre Hydrotimétrique) d'une eau adoucie est adapté à son usage :

- 12 < TH < 15°f pour une utilisation sanitaire,
- 0°f pour un usage technique (eau de chaufferie et tours de refroidissement).

2.3.3 *L'eau osmosée*

Il s'agit d'une eau traitée par osmose inverse par une membrane semi-perméable de la majorité des composants présents dans l'eau (particules, colloïdes, ions, endotoxines bactériennes et micro-organismes). Elle est utilisée :

- **en stérilisation centrale** pour l'alimentation du lave-instruments : lavage des instruments du bloc, des biberons avant auto-clavage. Elle est produite à partir d'eau du réseau. Après préfiltration sur charbon actif, elle est traitée par osmose inverse (membrane en polysulfone) puis stockée dans une cuve. Elle est délivrée après passage sur un filtre de 0,22µm.
- **en réanimation**, pour la dilution de concentrés pour hémodialyse. L'eau osmosée est alors produite en continu lors d'une séance de dialyse, à partir du réseau subissant tour à tour une préfiltration, un adoucissement et une osmose inverse.

2.3.4 *L'eau traitée contre la corrosion et le gel*

Cette eau est utilisée pour la production thermique et dans les systèmes d'aéro-réfrigération. Il arrive parfois que cette eau contamine le réseau d'eau potable en cas de fuite d'éthylèneglycol.

2.4 Les eaux à usage médical

Si l'eau de distribution publique suffit pour réaliser un lavage chirurgical des mains¹⁵, les différentes utilisations de l'eau dans les services de soins conduisent à définir plusieurs niveaux de qualité microbiologique correspondant à des usages spécifiques :

- les eaux de qualités bactériologiquement maîtrisées,
- les eaux stériles,
- l'eau pour l'hémodialyse.

2.4.1 *Les eaux de qualités bactériologiquement maîtrisées*

En milieu hospitalier, il est souvent fait appel à des méthodes d'amélioration de la qualité de l'eau du réseau pour divers usages spécifiques. On entend par « eaux bactériologiquement maîtrisées » (ainsi dénommées par le COTEREHOS) les eaux produites à partir d'eau du réseau de distribution avec une garantie (ou du moins un espoir de garantie) de la qualité de celles-ci sur le plan bactériologique. En effet, depuis fort longtemps, divers dispositifs ont été employés dans les hôpitaux pour produire une eau historiquement qualifiée faussement de « stérile », utilisée

pour divers usages cliniques et paracliniques mais dont la pseudo-stérilité n'a pas résisté aux progrès des connaissances scientifiques et de la remise en ordre des concepts.

Les indications de l'usage de ce type d'eau se restreignent d'ailleurs d'années en années, au fur et à mesure que la réglementation et les bonnes pratiques de soins imposent l'utilisation d'eau réellement stérile, définie par la Pharmacopée, par exemple pour tous les usages cliniques dans les cavités aseptiques. Sont ainsi définies :

- **l'eau exempte de micro-organismes pathogènes opportunistes** (tels que *P. aeruginosa*, *Aeromonas...*), **niveau 1**, appelée « eau propre » (appellation plutôt inadaptée) par le COTEREHOS et définie par ce seul critère qualificatif,

- **l'eau exempte de micro-organismes** (à ne pas confondre avec l'eau stérile délivrée par la pharmacie en récipient étanche), **niveau 2**, désignée tout aussi improprement « eau ultra-propre » par le COTEREHOS, délivrée en un point d'usage de façon à ne pas contenir de bactérie dans un volume donné et selon des méthodes d'analyse formalisées²⁷.

Les exigences de qualité proposées pour ces deux types d'eau ne couvrent que l'aspect bactériologique. Elles apparaissent dans le tableau 3⁹ :

Tableau 3 : Limites de qualité exigées pour les eaux de niveau 1 et 2

Niveau 1	Niveau 2
≤ 100 UFC/100mL après 24 h à 37°C et 72 h à 22°C absence de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dans 100 mL	≤ 10 UFC/100mL après 24 h à 37°C et 72 h à 22°C absence de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dans 100 mL

L'eau « propre », de niveau 1, est destinée au rinçage des coloscopes et gastroscopes. L'eau du réseau interne est parfois suffisamment pure pour être utilisée telle quelle. Sinon, une chloration à 0,1 mg/L permet d'obtenir les qualités requises. Quant à l'eau « ultrapropre », de niveau 2, elle est réservée à certains secteurs particuliers comme les douches des brûlés, les unités de greffes ainsi qu'au rinçage de certains endoscopes. Le traitement de l'eau est indispensable. Pour obtenir un nombre de germes inférieur à 10 UFC pour 100 mL, le gicleur du robinet est orné d'une cartouche filtrante (0,22µm). Multiples sur le marché, le choix des filtres repose sur quatre critères de performance : le débit, le nombre de cycle de stérilisation, la tenue mécanique et la facilité d'emploi. Les filtres sont stérilisés quotidiennement et leur intégrité vérifiée à chaque utilisation²⁸.

Cependant, il apparaît que les méthodologies de contrôle microbiologiques les plus couramment utilisées dans les établissements de soins sont totalement inadaptées. Elles donnent alors une fausse illusion de sécurité et peuvent parfois conduire à des accidents très lourds de conséquence. Ce point sera d'ailleurs développé dans la dernière partie du mémoire. C'est pourquoi l'eau stérile est de plus en plus utilisée dans les usages en milieu hospitalier.

2.4.2 Les eaux stériles

La Pharmacopée française, X^{ème} édition, considère que « est stérile une eau caractérisée par l'absence de tout organisme et conditionnée en flacon hermétiquement fermé ».

Attention, les appellations « eau versables et/ou eau stérile », d'usage courant sont ambiguës et à proscrire, car elles peuvent désigner indifféremment de l'eau purifiée, de l'eau pour irrigation voire de l'eau pour préparations injectables stérilisée²⁸.

2.4.2.1. L'eau purifiée stérile

Cette appellation est codifiée par une monographie de la Pharmacopée Européenne, désignant une eau destinée à la préparation de médicaments autres que ceux qui doivent être stériles et exempts de pyrogènes, à diverses opérations de rinçage ou préparation de matériel et comme réactifs de laboratoire.

Elle est produite à partir d'eau potable par divers procédés : osmose inverse et/ou déminéralisation et/ou distillation. Depuis 1997, la Pharmacopée Européenne a introduit des exigences de qualité microbiologique : moins de 10^2 germes aérobies viables totaux par millilitre. Pour l'usage de la dialyse, elle devra en outre être exempte d'endotoxine bactérienneⁱ et ne pas contenir plus de $10\mu\text{g/L}$ d'aluminium. Ces exigences paraissent d'ailleurs bien dérisoires par rapport aux usages qui lui sont consacrés.

L'eau purifiée est commercialisée en flacons de plastique de 500mL ou de 1 000mL dits versables car ils peuvent être facilement ouverts et ne sont pas adaptables aux dispositifs de perfusion. L'étiquetage indique que l'eau ne peut pas être injectée et, le cas échéant, la stérilité (sans préciser le procédé utilisé) ou l'absence d'endotoxine bactérienne (si elle convient à la préparation de solutions pour dialyse).

L'eau purifiée stérile, que l'on peut trouver en milieu hospitalier, ne doit pas être confondue avec deux autres types d'eau conditionnée : l'EPPI (Eau Pour Préparation Injectable) stérilisée et l'eau pour irrigation²⁸.

2.4.2.2. Les eaux pour préparation injectables (EPPI)

Cette appellation est codifiée par une monographie de la Pharmacopée Européenne, désignant une eau produite par distillation à partir d'eau potable ou d'eau purifiée qui peut avoir deux usages et deux qualités :

- **l'EPPI en vrac** : c'est une eau destinée à la préparation industrielle de médicaments administrés par voie parentérale dont le véhicule est aqueux. Elle doit répondre aux exigences de qualité de la Pharmacopée Européenne pour l'eau purifiée. Elle n'est pas nécessairement stérile car c'est le produit final qui sera stérilisé, cependant elle doit être exempte de pyrogène selon le test du lapin.

L'EPPI en vrac est réservée à l'usage industriel et ne se rencontre que dans l'industrie pharmaceutique.

- **l'EPPI stérilisée** : c'est une eau destinée à la dissolution de préparations pour administration parentérale au moment de l'emploi. Il s'agit d'EPPI en vrac répartie en conditionnements unitaires (ampoules pour les petits volumes et flacons de verre avec opercule en caoutchouc et bague de sertissage en aluminium pour les volumes de 100mL à 1 000mL) et stérilisée par la chaleur après conditionnement.

L'EPPI stérilisée doit répondre aux exigences de qualité de la Pharmacopée Européenne pour l'eau purifiée mais, en plus, elle doit être stérile et exempte d'endotoxinesⁱ. Dans les établissements de santé, l'EPPI stérilisée n'est utilisée, en règle générale, que pour la préparation des médicaments injectables ou des perfusions dans des conditions rigoureuses d'asepsie. Elle est rarement utilisée pour d'autres usages (lavages ou soins) du fait même de son dispositif de fermeture spécial (bague de sertissage aluminium et col adaptable aux dispositifs de perfusion) qui est peu commode et peut même occasionner des blessures²⁸.

ⁱ **Endotoxines bactériennes** : Lipopolysaccharides constituant de la membrane des bactéries à Gram négatif, de poids moléculaire supérieur à 1000 daltons et responsables d'accès fébriles lors de nombreuses maladies infectieuses. Elles sont détectées et quantifiées par un test LAL (Lysat d'Amoebocytes de Limule) codifié par la Pharmacopée Européenne. Il ne faut pas confondre les termes « pyrogènes » et « endotoxines bactériennes ». **Les pyrogènes regroupent les endotoxines bactériennes et d'autres substances minérales, biologiques et chimiques.** Les pyrogènes sont recherchés par un test sur le lapin.

2.4.2.3. L'eau pour irrigation

Appellation codifiée par la Pharmacopée Européenne dans la monographie « Préparations pour irrigation » qui désignent « *des préparations aqueuses stériles de grand volume destinées à l'irrigation des cavités, des lésions et des surfaces corporelles, par exemple au cours d'interventions chirurgicales* ».

Les préparations pour irrigation peuvent contenir des principes actifs mais la Pharmacopée européenne prévoit que l'Eau pour préparations injectables (EPPI) puisse être utilisée seule. Dans ce cas, l'étiquetage doit porter la mention « Eau pour irrigation ». Les récipients sont unidoses (flacon versable) et leur orifice ne doit pas être adaptable aux dispositifs de perfusion. L'étiquetage doit indiquer que l'eau ne doit pas être injectée, qu'elle doit être utilisée en une seule fois et que les quantités non utilisées doivent être jetées. L'eau pour irrigation doit être stérile et contenir moins de 0,5 UI/mL d'endotoxines bactériennes²⁸.

2.4.3 L'eau pour la dilution des solutions concentrées pour hémodialyse

L'hémodialyse correspond à une épuration du sang, par une solution saline ou dialysat, rendue similaire en composition chimique à celle du plasma sanguin. Elle permet d'éliminer du sang les ions en excès et les déchets toxiques (urée, créatinine), fonction que ne peut plus assurer le rein malade. Cela se fait par circulation extra corporelle du sang et passage dans un rein artificiel (générateur) où se fait la dialyse²⁹.

Chaque dialyse dure entre 5 et 8 heures : avec un débit moyen minimal de un demi-litre par minute, l'utilisation d'eau pour un patient, sous dialyse deux fois par semaine, est approximativement de 25 000 litres au minimum par an (alors qu'il n'en consommera pour un usage alimentaire que 530 litres/an (consommation quotidienne de 1,5 L/jour)).

L'eau pour hémodialyse, définie dans la 3^{ème} édition de la Pharmacopée Européenne, rentre dans le champ de responsabilité du pharmacien. Matière première de base pour les séances d'épuration extrarénale, l'eau se caractérise par son utilisation massive et sa préparation extemporanée. Le liquide de dialyse est constitué de 3% de concentré de dialysat et de 97% d'eau²⁹. Le processus d'épuration s'effectue majoritairement par diffusion des déchets du métabolisme et des électrolytes du sang vers le liquide de dialyse. Cette diffusion se produit également en sens inverse, ce qui fait courir au malade un risque toxique et/ou infectieux aigu ou chronique dont la sévérité et la rapidité de survenue sont fonction de la nature et de l'importance quantitative de l'impureté dans le dialysat. Les manifestations cliniques induites sont différentes suivant que l'eau de dilution n'est pas adoucie (syndrome de l'eau dure) ou est contaminée par des métaux (aluminium, mercure) ou des engrais (nitrates). Les risques liés au phénomène de rétrofiltration, et longtemps sous-estimés, sont également importants et justifient d'utiliser des solutés de dialyse de haute qualité. Le tableau en annexe répertorie les principaux contaminants chimiques des liquides de dialyse et les valeurs au-delà desquelles une pathologie peut se manifester³⁰.

Il est à noter que, dans certains cas, les normes de la Pharmacopée sont insuffisantes pour garantir la sécurité des patients. Il convient par exemple d'utiliser des standards plus sévères pour certaines membranes à très haute perméabilité ou en cas de dialyse au bicarbonate : en effet, le risque de réactions aux pyrogènes est augmenté car le passage d'endotoxines par rétrofiltration à travers des membranes plus perméables est accru en raison de la contamination bactérienne potentielle beaucoup plus élevée des solutés bicarbonatés par rapport aux solutés contenant de l'acétate. C'est également le cas lorsque des contrôles répétés sur une installation récente révèlent régulièrement des dénombrements à un niveau sensiblement plus bas que la norme de référence. Dans ce cas, l'apparition de micro-organismes en nombre supérieur aux dénombrements habituels doit être considérée comme anormale, même si ce nombre reste dans la norme de 10² UFC/mL³⁴.

3 L'EAU A L'HOPITAL – BILAN DE L'EXISTANT

3.1 Etude des rapports d'activité des Comités de Lutte contre les Infections Nosocomiales (CLIN)

En 1988, La France a mis en place les prémices d'une politique de lutte contre les infections nosocomiales. Dans le cadre de la surveillance des IN, le décret n°88-657 du 6 mai 1988 a institué au sein de chaque établissement d'hospitalisation public ou privé participant à l'exécution du service public hospitalier un comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN).

Ce comité a pour mission de :

1. organiser et coordonner une surveillance continue des infections dans l'établissement ;
2. promouvoir les actions de formation des personnels de l'établissement dans la surveillance et la lutte contre les IN et la transmission des infections en milieu hospitalier ;
3. transmettre chaque année au directeur de l'établissement un rapport d'activité et lui proposer un programme d'actions de prévention à mettre en œuvre l'année suivante ;
4. fournir les données de la surveillance à transmettre au directeur départemental des affaires sanitaires et sociales ainsi que, le cas échéant, les propositions d'enquête nécessaire à la poursuite de son action.

Ainsi, chaque année, les CLIN réalisent au moins **deux types de rapports d'activité** : le premier est un **formulaire standardisé** que la DDASS conserve pendant quelques années. Un bilan départemental est alors rédigé et transmis à la DRASS qui réalise ensuite une synthèse régionale. Ces formulaires sont également envoyés à la Direction Générale de la Santé qui rédige un rapport national. Le second est un document destiné au directeur de l'établissement.

3.1.1 Bilan de l'étude des rapports standardisés d'activité des CLIN

Plusieurs points sont abordés dans le rapport standardisé. Ils concernent notamment :

- les protocoles et recommandations réalisés au cours de l'année ;
- les formations données par le CLIN au personnel hospitalier ou reçues par un organisme extérieur ;
- les autres actions de prévention des infections nosocomiales réalisées ;
- les activités de surveillance épidémiologique ;
- les actions inter-hospitalières ;
- les projets et besoins pour l'année suivante.

Quarante-six rapports d'activité de CLIN ont été consultés à la Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales de la région Ile de France (DRASSIF). Ces rapports, dont un exemplaire figure en annexe 8, concernent les hôpitaux de trois départements de la région parisienne : Paris, Seine et Marne et Yvelines, pour l'année 1997. Le bilan de cette étude figure ci-dessous.

Si tous les établissements, publics comme privés participant à l'exécution du service public hospitalier (PSPH), ont tous mis en place un Comité de Lutte contre les Infections Nosocomiales (CLIN), il apparaît cependant qu'un

nombre non négligeable d'hôpitaux n'est pas doté de **service d'hygiène hospitalière**. Ainsi, parmi les 46 établissements concernés, 21 en sont dépourvus. Les détails figurent dans le tableau 4 :

Tableau 4 : Existence d'un service d'hygiène hospitalière suivant le statut des établissements

ETABLISSEMENTS	Nombre d'établissements concernés	Nombre d'établissements ayant un service d'hygiène hospitalière
PARIS		
- AP-HP	13	13
- PSPH (Privé participant au service public hospitalier)	14	6
- Etablissements psychiatriques	3	2
SEINE ET MARNE	2	0
YVELINES	14	4

En 1997, la majorité des activités des CLIN a concerné le **lavage chirurgical des mains** et le **lavage des endoscopes** comme suite à la parution de la circulaire du 17 avril 1997. Ainsi, l'année 1997 fut l'occasion de rédiger ou de réactualiser les protocoles, de réaliser des audits et de mettre en place des journées de formation pour une grande partie du personnel hospitalier. Le tableau 5 recense le nombre d'établissements ayant travaillé ou projetant de le faire sur le problème du lavage chirurgical des mains et de l'endoscopie.

Tableau 5 : Activités des établissements de soins

	Lavage chirurgical des mains		Endoscopie	
	en 1997	en projet	en 1997	en projet
Etablissements ayant rédigé ou réactualisé des protocoles (sur 46)	17 (37%)	1 (2%)	15 (33%)	4 (8%)
Etablissements ayant réalisé un audit (sur 46)	1 (2%)	4 (8%)	1 (2%)	1 (2%)
Etablissement ayant proposé des activités de formation (sur 46)	12 (26%)	1 (2%)	0	0

Quelques établissements ont déjà mis en place une **surveillance de l'environnement** ou prévoient de le faire en 1998. Certains hôpitaux ont choisi de contrôler la qualité de l'air, de l'eau et des surfaces dans quelques zones considérées comme « à risques », comme en réanimation ou dans les blocs chirurgicaux. D'autres se consacrent essentiellement au suivi de la qualité de l'eau (eau chaude et/ou eau froide); en général, cette « auto-surveillance » concerne l'ensemble du réseau hospitalier, avec une attention toute particulière bien sûr, pour les zones sensibles. Les établissements sensibilisés au problème de la qualité de l'environnement restent toutefois très minoritaires en 1997, comme le montre le tableau 6.

Tableau 6 : Etablissements réalisant une surveillance environnementale

	Surveillance air-eau-surfaces		Surveillance eau uniquement	
	en 1997	en projet	en 1997	en projet
Etablissements concernés (sur 46)	9 (19%)	4 (8%)	4 (8%)	4 (8%)

Ainsi, les établissements hospitaliers semblent prendre conscience en 1997 du rôle primordial de la qualité de l'environnement, et notamment de l'eau, vis à vis de la sécurité sanitaire du patient. Compte tenu de la diversité des usages et des nombreux critères de qualité exigés, il faut tout de même déplorer la part nettement trop faible des activités consacrées à la maîtrise de la qualité de l'eau et à sa surveillance par rapport à tous les autres travaux entrepris par les CLIN, comme le montre le tableau 7.

Tableau 7 : Evaluation de la part des activités consacrées à l'eau parmi les cas étudiés

Part des activités consacrées à la maîtrise et à la qualité de l'eau	0	1/5	1/3	1/2	2/3	4/5
Etablissements concernés (sur 46)	10	15	15	3	2	1

En ce qui concerne le suivi des infections nosocomiales à partir de prélèvements chez les patients et des bactéries multi-résistantes (BMR), des procédures commencent à être éditées. Ainsi, **9 hôpitaux** ont mis en place un protocole de **suivi des IN** et **10** pour les **BMR**.

3.1.2 Bilan de l'étude des rapports d'activité des CLIN

L'étude des rapports d'activité standardisés des CLIN n'ayant apporté que peu d'information sur les méthodes appliquées par les établissements de soins pour gérer le problème de l'eau, il a paru intéressant de consulter quelques rapports d'activités d'hôpitaux. Ces rapports, rédigés à l'attention du directeur de l'établissement, comportent en principe les détails de leurs travaux en matière de lutte contre les infections nosocomiales.

Ces derniers sont parfois envoyés au CCLIN et à la DRASS concernée en même temps que les rapports standardisés. C'est donc au CCLIN Paris-Nord que j'ai pu consulter les rapports concernant les activités de dix-neuf CLIN de la région parisienne au cours de l'année 1997.

Ces dossiers sont de format très libre et de nombreux sujets y sont abordés : suivi des infections nosocomiales, des bactéries multi-résistantes, bilan d'audits, contrôles environnementaux, procédures... Dès lors, il devient très difficile de faire un bilan précis de cette étude par manque d'uniformité des résultats. Il a juste été possible de répertorier les principales activités des CLIN. Les résultats figurent dans le tableau 8.

Tableau 8 : Recensement des principales activités du CLIN

	Suivi des IN	Suivi des BMR	Contrôle de l'eau	Suivi des prescriptions d'antibiotiques	Audit (lavage des mains)
Etablissements concernés (sur 19)	8	13	11	1	3

Plus de la moitié des établissements réalisent donc des contrôles de la qualité de l'eau. Il s'avère que ce suivi concerne essentiellement la qualité bactériologique de l'eau. Il faut remarquer de plus que cette surveillance ne s'applique pas en général à l'ensemble de l'établissement ; ainsi, seuls les services à risques comme la réanimation, les blocs chirurgicaux ou la néo-natologie sont contrôlés régulièrement (6 cas sur 11), tandis que d'autres étendent leur surveillance à l'eau de boisson (fontaines réfrigérantes) et à la préparation des denrées alimentaires (2 cas sur 11).

De plus, si les fréquences d'analyse figurent en général dans le rapport d'activité, on peut toutefois déplorer l'absence d'informations concernant les germes recherchés mais aussi les méthodes de prélèvement et d'analyse suivies pour effectuer cette surveillance environnementale.

Enfin, la place consacrée à l'eau dans l'hôpital dans le rapport annuel (une page tout au plus) prouve bien qu'en 1997, la maîtrise de sa qualité est loin d'être essentielle vis-à-vis des CLIN dans la lutte contre les infections nosocomiales.

Le suivi des IN et des BMR est en revanche beaucoup plus fréquemment assuré, surtout dans les services de soins intensifs.

3.2 Bilan des visites d'hôpitaux

3.2.1 Sélection des établissements – Préparation des entretiens

Onze hôpitaux ont été sélectionnés dans la région parisienne. Divers critères ont prévalu pour le choix des établissements : publics ou privés, de taille différente. Les détails concernant le statut de ces établissements et leur nombre de lits figurent dans les tableaux 9 et 10.

Tableau 9 et 10 : Statut et taille des établissements sélectionnés

Statut des établissements	Nombre d'établissements	Nombre de lits	Nombre d'établissements
Public	4	<200	5
PSPH	4	200< < 500	2
Privé	1	500< <1000	3
		>1000	1

Un questionnaire a été élaboré, lequel, identique pour tous les hôpitaux, aborde des points divers allant de la connaissance de la structure des réseaux d'eau à la stratégie de suivi de la qualité bactériologique de l'eau distribuée. Ce questionnaire figure en annexe 9.

Des entretiens ont ensuite été organisés avec les personnes les plus à même d'y répondre. Cette première démarche a déjà permis de mettre en évidence la difficulté, outre le fait que l'enquête se déroulait pendant la période estivale, de trouver à l'hôpital **une personne** capable de répondre à la fois aux questions concernant les travaux de maintenance des réseaux, l'auto-surveillance de la qualité bactériologique de l'eau et les contrôles réalisés par des laboratoires extérieurs. Même les présidents de CLIN semblent parfois peu au fait de la question de l'eau dans leur établissement.

Ainsi, au cours des onze visites, j'ai pu m'entretenir avec 4 présidents de CLIN, 3 consultantes hygiénistes, 2 responsables du laboratoire de l'hôpital et 2 directeurs d'établissement et leurs services techniques.

Parmi les onze établissements visités, dix possèdent une cellule hygiène (cas favorable !). Celle-ci est en général constituée d'un hygiéniste et/ou de membres du laboratoire de bactériologie de l'hôpital (responsable et techniciens). Cependant, seul un hôpital a mis en place une « cellule eau », constituée de 3 personnes (2 équivalent temps plein). Un deuxième projette de monter prochainement une cellule « aqua-vigilance ».

Un tableau synthétisant le contenu des entretiens effectués dans tous les établissements figure en annexe 10.

3.2.2 Bilan concernant les réseaux d'eau

3.2.2.1. Les plans des réseaux

Le réseau d'eau est en général mal connu des membres de la cellule hygiène. Très souvent les plans ont été égarés ou non réactualisés lors de la réalisation de travaux dans les différents services, devenant ainsi rapidement obsolètes. Rares sont donc les établissements possédant des plans du réseau (5 sur 11 soit 45%); encore plus rares sont ceux qui détiennent des plans correspondant à l'état actuel de la situation (27%). Ainsi, seuls les hôpitaux ayant demandé une expertise auprès d'organismes extérieurs (comme OFIS ou l'APAVE) ont pu faire le bilan de leurs installations. Les autres ont profité de la construction ou de la rénovation de services pour améliorer la connaissance du réseau. Les services d'hygiène doivent donc se fier au personnel des services techniques et à leurs connaissances du réseau pour localiser les niches bactériennes en cas de contamination. D'où le projet, de la part de plusieurs établissements, de réaliser les plans de certains réseaux (eau chaude sanitaire, services à risques...).

Même si les hôpitaux ne possèdent que rarement les plans des hôpitaux, ils se sont tout de même attachés, au cours des dernières années, à faire le bilan de leurs installations. Pratiquement tous ont donc éliminé les éventuels réservoirs, bâches et bras morts pouvant subsister dans les réseaux. Cette surveillance est quasi perpétuelle dans la majorité des établissements.

3.2.2.2. Les réseaux d'eau chaude sanitaire et d'eau froide et leur entretien

De nombreuses modifications ont été effectuées depuis les dernières années sur **les réseaux d'eau chaude sanitaire** ; les énormes ballons sont progressivement supprimés au profit en général d'échangeurs à plaques ou plus rarement de systèmes de production utilisant plusieurs petits ballons. A la sortie du ballon ou de l'échangeur, les réseaux d'eau chaude sont ensuite bouclés.

Parmi les onze établissements visités, trois ont opté pour une production d'eau chaude sanitaire par un **système de plaques chauffantes** et deux prévoient de s'en pourvoir prochainement.

Les traitements préventifs effectués sur le réseau, parfois confiés à une entreprise extérieure (5 cas sur 11), sont variés :

- injection régulière d'un produit filmogène (avec installation d'une pompe doseuse) pour lutter contre la corrosion,
- chloration permanente avec un taux de chlore résiduel de 1,5mg/L (avec installation d'un automate de gestion),
- chocs thermiques mensuels en faisant monter la température de l'eau jusqu'à 75-80°C,
- pour les établissements possédant encore des ballons d'eau chaude, vidange complète annuelle et élimination des dépôts au fond du ballon,
- et bien sûr, détartrage régulier des pommes de douches, des cols de robinets...

Concernant l'**eau froide**, de nombreux hôpitaux possèdent plusieurs compteurs (parfois jusqu'à neuf). Dans certains cas, il a été nécessaire de prendre plusieurs arrivées d'eau pour résoudre les problèmes de faible pression rencontrés dans certains services de l'hôpital. Dans d'autres, ces nombreuses connexions sont dues à une mauvaise connaissance du réseau d'eau, d'où la présence de ces branchements que l'on pourrait qualifier d'anarchiques.

En général, ces arrivées d'eau sont munies de disconnecteurs (ou clapets anti-retour) permettant de protéger le réseau de distribution publique contre un éventuel retour d'eau en provenance de l'établissement de soins. Un hôpital toutefois n'en était pas muni mais une expertise réalisée l'année dernière a permis de mettre en évidence cette lacune, lacune qui sera comblée très rapidement.

Ces réseaux sont entretenus le plus souvent par les services techniques de l'hôpital. Ils concernent notamment l'entretien de la robinetterie (désinfection et détartrage) et le changement de filtres. Ces travaux sont réalisés de manière régulière lorsque l'hôpital a mis en place des procédures de suivi et d'entretien des réseaux (4 établissements sur 11) ou lorsque les chefs de services en font la demande dans les autres cas. Quelques hôpitaux ont également choisi d'effectuer des purges quotidiennes ou de chlorer le réseau chaque nuit dans les services considérés comme étant « à risques » (ex : bloc chirurgical ou service de réanimation) pour réduire les risques infectieux liés à l'eau.

Dans quelques cas seulement (3), l'état des canalisations est surveillé.

Enfin, deux hôpitaux possèdent des **tours aéro-réfrigérantes**. Ces tours permettent d'évacuer la chaleur produite par les condenseurs des frigidaires des cuisines. A l'intérieur des tours, il y a échange de chaleur entre l'eau (qui a un mouvement descendant) et l'air (insufflé au bas de la colonne) ; l'air sortant de la colonne est alors chargé d'aérosols pouvant contenir des *Légionelles* (cf annexe 11). Dans les deux cas, ces tours sont placées à proximité immédiate des chambres des patients.

Il apparaît également que le personnel des services techniques laisse rarement une trace écrite des travaux de maintenance qu'il effectue. Seuls trois établissements ont instauré un **cahier de maintenance** dans lequel figurent le nom de l'opérateur, la date, la nature des travaux effectués et le cadre dans lequel ils ont été réalisés (entretien régulier ou intervention exceptionnelle).

Ces mêmes établissements possèdent également des **protocoles écrits** concernant l'entretien du réseau et la méthode à suivre dans le cas d'une contamination en un point du réseau. Ils avertissent aussi les services concernés lorsqu'il est prévu de réaliser des travaux.

Cependant, aucun établissement ne possède un référent « eau » parmi les membres des services techniques, référent qui pourrait être l'interlocuteur privilégié auprès des membres du CLIN pour tous les problèmes concernant l'eau à l'hôpital.

3.2.3 la surveillance de la qualité bactériologique de l'eau

3.2.3.1. la méthode suivie

La majorité des établissements sélectionnés (9 sur 11) a mis en place une auto-surveillance de la qualité de l'eau distribuée. Un tel résultat est, semble-t-il, loin d'être identique à la situation nationale actuelle. En effet, une conversation avec l'ingénieur du génie sanitaire de la DRASS de Haute-Normandie tend à prouver que la part des hôpitaux effectuant un suivi de la qualité bactériologique de l'eau est beaucoup plus faible. En effet, parmi les dix établissements visités dans sa région durant les dix-huit derniers mois, seuls deux réalisent régulièrement des analyses environnementales.

Il faut toutefois noter que la mise en place d'une démarche d'assurance qualité est un phénomène récent, datant des années 1997-98.

Le **suivi de la qualité de l'eau** consiste pour la majorité des établissements en un contrôle bactériologique de l'eau à différents points d'usages. Ainsi, les services « à risques » sont les plus contrôlés : ce sont essentiellement les blocs chirurgicaux et les services de réanimation, présents dans tous les hôpitaux, et les services plus spécifiques comme ceux des grands brûlés, de pneumologie, hématologie, cardiologie, hémodialyse, banque de tissus, néo-natologie, endoscopie... Les détails figurent en annexe 7.

L'eau destinée à la consommation humaine est également surveillée dans certains cas. Des prélèvements sont donc effectués à la sortie des fontaines réfrigérantes et, le cas échéant, aux points d'eau des cuisines des hôpitaux.

Cependant, rares sont les établissements effectuant des analyses régulières de la qualité de l'eau au compteur et le long du réseau, avant toute distribution (1 sur 11 et 1 autre en projet).

D'autre part, trois établissements demandent à des laboratoires extérieurs agréés, comme au laboratoire du Centre de Recherche et de Contrôle des Eaux de Paris (CRECEP) ou au Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris (LHVP), de réaliser **trois fois par an une analyse de potabilité de l'eau** (comme le conseille le guide du COTEREHOS).

Très souvent, les membres de la cellule hygiène suivent les recommandations proposées en 1995 par le guide du COmité TEchnique Régional de l'Environnement HOSpitalier (COTEREHOS), comité rassemblant plusieurs praticiens hospitaliers, ingénieurs hospitaliers, directeurs d'hôpitaux, hygiénistes et ingénieurs du génie sanitaire des DDASS ET DRASS de Rhône-Alpes.

3.2.3.2. La qualité de l'eau requise et les fréquences d'analyse

La qualité de l'eau requise et les fréquences d'analyse dépendent essentiellement des exigences fixées par la cellule hygiène de l'hôpital pour les différents services.

Dans les services à risques, l'eau utilisée est en général filtrée (9 cas sur 11) sur des filtres dont les pores mesurent 0,22µm, parfois précédés de pré-filtres à 1 ou 0,45µm. Ainsi, dans les blocs chirurgicaux et les services de réanimation, les fréquences de prélèvement sont mensuelles (45%) voire bimensuelles (18%). Les analyses effectuées concernent toujours la recherche et le dénombrement des bactéries aérobies revivifiables à 22°C et à 37°C. S'y ajoutent également en général le dénombrement des *Pseudomonas aeruginosa* (ou bacilles pyocyaniques) et plus rarement des mesures physico-chimiques (température, pH, turbidité, conductivité, taux de chlore résiduel). Les seuils d'alerte fixés varient de 10 à 100 Unités Formant Colonies (UFC) pour 100mL d'eau prélevés pour la flore totale. Pour les *Pseudomonas aeruginosa*, il est nécessaire qu'ils soient totalement absents dans les 100mL analysés. Les détails figurent en annexe 7.

Les services « à très hauts risques », comme ceux des grands brûlés, des banques de tissus ou de cardiologie, font l'objet de contrôles encore plus stricts. Les contrôles sont effectués au minimum deux fois par mois, en général une fois par semaine. Les germes recherchés et dénombrés sont les mêmes (bactéries aérobies revivifiables et *Pseudomonas aeruginosa*), mais les seuils d'alerte sont plus faible : 10 UFC/100mL pour la flore totale et absence de bacilles pyocyaniques.

En hémodialyse, le dénombrement des endotoxines et les analyses physico-chimiques et toxicologiques s'ajoutent à la recherche et au dénombrement de la flore totale. Les seuils d'alerte sont fixées par la Pharmacopée Européenne (3^{ème} édition), seuils beaucoup moins exigeants que ceux proposés dans les services à risques mentionnés précédemment, aussi étonnant que cela puisse paraître.

Le **lavage des endoscopes** fait aussi l'objet de beaucoup d'attention de la part des hygiénistes. Dix hôpitaux sur onze utilisent de l'eau stérile pour le lavages des appareils allant au contact des cavités stériles (bronchoscopes et endoscopes utilisés en urologie). Le onzième utilise actuellement de l'eau filtrée (0,22µm) mais la méthode de lavage est en cours de réactualisation. Les autres appareils sont rincés avec soit de l'eau filtrée (6 sur 11), soit de l'eau du réseau (5 sur 11). L'eau de rinçage est régulièrement contrôlée : les fréquences sont très variées ; certains suivent sa qualité une fois par mois, d'autres la contrôlent à chaque séance de lavage, 24 heures plus tard et contrôlent également les canaux. Les analyses effectuées concernent en général la flore totale et les bacilles pyocyaniques. Seul un hôpital réalise actuellement une recherche régulière de mycobactéries (deux autres mettent au point leur suivi). Les seuils d'alerte varient entre 10 et 100 UFC/100mL pour la flore totale et l'absence de *Pseudomonas aeruginosa* est toujours exigée.

Les points d'eau des services fréquentés par des populations moins fragiles ne sont pas surveillés en général. Ce sont notamment les chambres des long et moyens séjours, la lingerie, les cuisines... Bien que une hygiène correcte soit essentielle dans cette dernière zone, il ressort de l'enquête que l'eau utilisée ne subit aucun traitement au point de puisage et qu'elle n'est que très rarement contrôlée. Un seul établissement fait régulièrement des prélèvements dans les cuisines et surveille la flore totale et les bacilles pyocyaniques. Quant aux chambres des patients, un hôpital surveille annuellement la qualité de l'eau de quelques chambres, et deux autres envisagent de le faire bientôt.

Quant aux **fontaines réfrigérantes**, leur usage est désormais controversé. En effet, leur mise en place a été généralisée au début des années 90 ; l'eau embouteillée a ainsi été progressivement abandonnée pour des raisons de rentabilité au profit de machines à réservoirs ou à serpents. Cependant, ces dernières peuvent rapidement se transformer en véritables niches bactériennes si les fontaines n'ont pas un débit suffisant ou si elles ne sont pas correctement entretenues. C'est pourquoi deux établissements ont récemment supprimé l'ensemble de leurs fontaines (au profit de carafes d'eau de distribution publique), tandis que trois autres les entretiennent régulièrement et un seul suit la qualité de l'eau qu'elles fournissent. Il reste néanmoins six hôpitaux n'effectuant aucun contrôle.

Enfin, la **balnéothérapie** a un statut particulier dans les établissements de soins. La qualité de l'eau utilisée est sous l'entière responsabilité du chef de service kinésithérapeute. A sa demande, des analyses, en général mensuelles, sont effectuées par le laboratoire de l'hôpital et/ou par un laboratoire extérieur. Les objectifs de qualité sont cependant assez flous ; ils ne correspondent pas toujours aux critères appliqués aux piscines publiques.

3.2.3.3. Les prélèvements

Tous les hôpitaux effectuent leurs prélèvements tôt le matin, avant le début des activités du service concerné. Une infirmière dans chaque service (6 cas sur 11) prélève **200mL** dans un flacon stérile, après avoir fait couler l'eau pendant plusieurs minutes. Seul un établissement a choisi de faire deux prélèvements par point de puisage :

- 200mL correspondant au premier jet, destiné à évaluer la contamination de l'eau ayant stagné dans les canalisations et la contamination du robinet,
- 200mL du deuxième jet, permettant d'évaluer la contamination de l'eau distribuée.

C'est parfois une seule personne du service d'hygiène qui réalise les prélèvements dans tout l'établissement (2 cas sur 11).

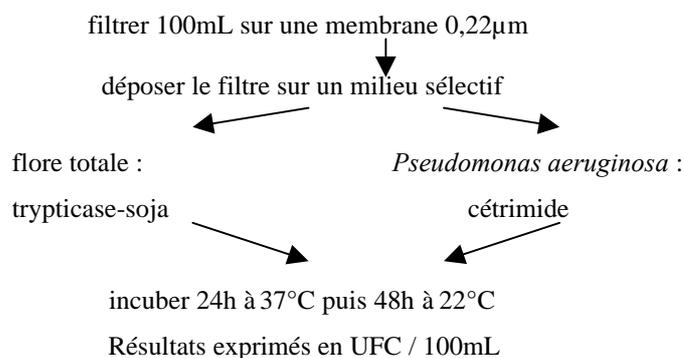
Dans deux établissements seulement, du **thiosulfate de sodium** est ajouté préalablement dans les flacons stériles afin de stopper l'action désinfectante du chlore durant la période entre le prélèvement et l'analyse.

Pour chaque flacon, le préleveur remplit une fiche sur laquelle sont indiqués son nom, la date, l'heure du prélèvement et d'éventuelles observations.

Chaque point de prélèvement est en général clairement identifié à l'aide d'un numéro ou d'un code (que l'on retrouve près du point de puisage) mais son emplacement est rarement indiqué sur un plan.

3.2.3.4. Les analyses

Dans dix établissements, les analyses environnementales (flore totale et pyocyaniques) sont effectuées par le laboratoire de bactériologie de l'hôpital. Les méthodes suivies sont largement inspirées de celles recommandées par le guide du COTEREHOS, à savoir :



Attention, cette méthode, et plus précisément les conditions d'incubations, n'est pas adaptée. Elle fera l'objet d'un paragraphe dans la partie 3 du mémoire.

Les milieux de culture sont le plus souvent déjà préparés ; les laboratoires utilisent des boîtes de la marque MILLIPORE dans lesquelles il ne reste plus qu'à déposer le filtre sur un milieu spécifique après avoir filtré les 100mL d'eau à analyser.

D'autre part, les laboratoires sont tous dotés de protocoles d'analyse écrits. Ils confient ensuite les résultats au responsable du laboratoire de bactériologie ou au CLIN qui se charge d'effectuer un suivi spatio-temporel de la qualité de l'eau aux différents points d'usages.

3.2.3.5. Les légionelles

La circulaire du 31 décembre 1998 demandait aux établissements de soins de mettre en place avant le 30 juin 1999 un **suivi du taux de Légionelles le long du réseau**. Seuls quatre hôpitaux effectuaient, au début du mois de juillet 1999, les contrôles annuels réglementaires. Parmi les quatre, un établissement réalise des prélèvements jusqu'à trois fois par an. Les cinq autres hôpitaux ont soit commandé le matériel, soit réfléchissent à la mise en œuvre d'un tel suivi. La majorité des hôpitaux opte en tout cas pour la réalisation des analyses par le laboratoire de bactériologie de l'hôpital, en suivant la méthode établie par l'AFNOR.

3.2.3.6. Le lavage des mains

La majorité des hôpitaux utilisent de l'eau **filtrée** par des filtres dont la largeur des pores est de 0,22µm, parfois même préfiltrée, pour le **lavage chirurgical des mains**. Deux établissements sur onze toutefois ont récemment supprimés leurs filtres pour ne plus utiliser que de l'eau du réseau n'ayant subi aucun traitement.

De toute évidence, une telle suppression dépend des caractéristiques de l'eau de distribution et de l'état des canalisations de l'établissement. En effet, elle implique d'avoir une eau de qualité bactériologique constante et correspondant aux exigences de qualité souhaitées. Certains établissements peuvent ainsi se permettre de supprimer les filtres, réalisant ainsi une économie non négligeable et s'affranchissant de l'entretien rigoureux qu'ils impliquent ; en effet, les filtres couramment utilisés doivent être stérilisés une fois par jour, contrôlés régulièrement et jetés après environ 45 stérilisations. Dans certains cas cependant, lorsque des essais ont été réalisés pour déterminer le temps de relargage des bactéries au travers du filtres, il est possible d'utiliser plus longtemps les filtres et d'espacer les séances de stérilisation.

3.2.3.7. Le suivi des infections nosocomiales et des bactéries multi-résistantes

Quatre établissements ont mis en place un **suivi des infections nosocomiales**, soit dans tout l'hôpital, soit dans quelques services comme en chirurgie, en réanimation ou en néo-natologie. En cas d'infection, une fiche est aussitôt remplie par le médecin responsable du patient infecté (ou par le chef du service dans certains cas). Elle est alors transmise au CLIN et un suivi du patient est parfois effectué cinq puis trente jours après la contraction de l'infection. Quant aux **bactéries multi-résistantes**, les hôpitaux suivent la dissémination des staphylocoques dorés résistants à la méticilline (SARM) et des entérobactéries productrices de β lactamase à spectre élargi (E β LSE) comme le recommande le Centre Technique de lutte contre les Infections Nosocomiales (CTIN).

4 PROPOSITION D'ANALYSE ET DE GESTION DU RISQUE LIÉ A L'EAU DANS LES ETABLISSEMENTS DE SOINS

Les établissements de soins mettent progressivement en place une démarche qualité vis-à-vis de l'eau, notamment depuis 1997. En effet, il semble que les responsables soient de plus en plus conscients du fait que l'eau puisse être le vecteur de nombreux germes parfois pathogènes pour la population fréquentant les établissements et présentant souvent des défenses immunitaires fragilisées.

Cette démarche est d'autant plus motivée que la circulaire DGS/DH n°36 du 21 janvier 1997³¹ demande désormais aux représentants de l'Etat dans les régions et les départements (DRASS et DDASS) et aux directeurs des agences régionales de l'hospitalisation de coordonner leurs actions et d'organiser le contrôle de la sécurité sanitaire dans les établissements de santé. Des plans de contrôle sanitaire sont donc élaborés et quelques inspections ont déjà été réalisées dans des hôpitaux.

Cependant, les visites réalisées auprès d'établissements de santé durant ce stage ont mis en évidence globalement de nombreuses lacunes dans la stratégie de suivi mise en place. En effet, les prélèvements (quand ils sont effectués !) ne sont réalisés que ponctuellement, les paramètres retenus ne sont pas toujours justifiés et les analyses effectuées parfois inadaptées.

Les difficultés que connaissent les hôpitaux pour mettre en place une démarche cohérente et efficace sont d'autant plus grandes que très peu de textes réglementaires sont disponibles pour orienter les travaux de la cellule hygiène des établissements. En 1975, la circulaire du 8 avril 1975³² demandait au « *gestionnaire de l'établissement hospitalier [...] de s'assurer que l'eau d'alimentation à l'arrivée à l'établissement est potable en faisant procéder à des analyses régulières ainsi que l'exigent l'article L. 19 du Code de la Santé Publique et l'article 6 du décret n°61-859 du 1^{er} août 1961. [...] Ces analyses doivent être complétées par la recherche des germes de l'hospitalisme.* ». Or, le décret n°89-3 du 3 janvier 1989 ayant abrogé le décret n°61-859 du 1^{er} août 1961 et aucune circulaire n'ayant remplacé celle du 8 avril 1975, la périodicité des contrôles faisant référence à trois fois par an est **caduque**. Il revient donc à chaque établissement d'établir son propre plan de contrôle en choisissant par lui-même les paramètres à suivre et les fréquences de prélèvement.

Dans un tel contexte, il paraît utile de proposer aux établissements de soins et aux différents acteurs intervenant dans la maîtrise de la qualité de l'eau, une démarche permettant de mieux appréhender l'analyse et la gestion du risque lié à l'eau. Dans ce chapitre, après avoir listé les acteurs devant participer à la mise en place d'une telle démarche, seront développés les aspects techniques, organisationnels et socioculturels indispensables à mettre en œuvre pour réaliser une démarche qualité efficace. Des paramètres, des critères de qualité et des fréquences d'analyse seront également proposés pour suivre l'évolution de la qualité de l'eau du point de branchement aux différents points d'usage dans l'établissement.

4.1 Les acteurs intervenant dans la démarche qualité

La mise en place d'une démarche qualité dans les établissements de soins nécessite l'implication de plusieurs services ou personnes. Le partage des connaissances et des expériences acquises par les différents intervenants permettra alors d'appréhender au mieux l'analyse et la gestion du risque lié à l'eau. Cette démarche devra donc faire participer au minimum le directeur, les membres du CLIN ou de la CME et un représentant de chaque service de

l'établissement. Pourront également être associés des intervenants extérieurs comme le CCLIN, les services déconcentrés de l'Etat (DDASS ou DRASS) ou encore les services techniques de la ville.

4.1.1 Le directeur de l'établissement

Il est responsable de la qualité de l'eau distribuée dans son établissement et donc des éventuelles infections contractées par le biais de l'eau. Il se doit donc de demander au CLIN de mettre en place un plan de contrôle dans le domaine de l'eau et de veiller à ce que ce plan soit correctement suivi. Il devra par conséquent être informé régulièrement de la fréquence des contrôles, des analyses réalisées, des résultats, des dysfonctionnements éventuels et des moyens mis en œuvre pour y remédier.

4.1.2 Le CLIN

Son rôle dans la lutte contre les infections nosocomiales lui confère une responsabilité primordiale dans la mise en place d'une démarche qualité par rapport à l'eau et dans l'évaluation de son efficacité au sein de l'établissement.

Il peut se charger lui-même de cette tâche ou créer une **cellule « eau »** regroupant, en plus du directeur de l'hôpital et du président de CLIN (ou du responsable « qualité de l'eau » appartenant au CLIN), toutes les personnes, ou un de leur représentant, intervenant à différents stades de la distribution : branchement, conception et maintenance des réseaux, points d'usage, suivi de la qualité, traitements comme la désinfection...

4.1.3 Les intervenants extérieurs

Le CCLIN pourra aider les membres de la « cellule eau » dans la mise en place de la démarche qualité en fournissant de la documentation adaptée ou en faisant des formations dans le domaine de l'hygiène hospitalière auprès du personnel hospitalier. Il pourra également mettre en relation les membres de la cellule avec d'autres hôpitaux de la région ayant déjà travaillé dans ce domaine et étant prêts à partager leur expérience.

De même, les services déconcentrés de l'Etat, le distributeur d'eau et les services techniques de la ville pourront être associés à cette démarche. Tous devront être conscients de la nécessité absolue de fournir à l'établissement une eau de qualité et devront être informés de la nature des substances et des pratiques pouvant constituer un danger pour les patients (la présence de chloramines ou d'aluminium dans l'eau par exemple peut être fatale pour les patients dialysés). Ces acteurs pourront fournir à la « cellule eau » des indications concernant la qualité de l'eau fournie en amont de l'établissement, sa disponibilité et devront alerter les responsables en cas de pannes au niveau de la station de traitement, de travaux ou de tout autre dysfonctionnement.

4.2 La démarche qualité dans les établissements de soins

Pour mettre en place une démarche qualité au sein d'un établissement, il est indispensable de développer **trois aspects** essentiels :

-l'**aspect technique** : il concerne l'outil qui sera utilisé pour maîtriser la qualité de l'eau distribuée. Plusieurs méthodes (notamment celle de l'AMDEC)existent, mais, ici, en l'occurrence, c'est la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) qui semble la plus adaptée au milieu hospitalier ;

-l'**aspect organisationnel** : celui-ci consiste à recenser les personnes qui seront chargées de faire appliquer la méthode retenue et à mener et gérer une organisation adaptée ;

-l'**aspect socio-culturel** ; indispensable pour que le personnel hospitalier se sente impliqué et qu'il adhère à cette démarche.

La méthode proposée permettra à chaque établissement de développer une démarche qualité concernant la qualité de l'eau. Cependant, elle devra être adaptée à chaque installation, à chaque service, à chaque usage, en fonction de ses spécificités et des critères de qualité recherchés. Notons également que grâce à cette méthode, le risque microbiologique lié à l'eau sera évalué et maîtrisé. Le risque chimique, lié au plomb par exemple, reste plus difficile à gérer.

4.2.1 La méthode HACCP

Il est clair que la maîtrise de la qualité de l'eau distribuée à l'hôpital doit être assurée en permanence pour ses divers usages : alimentaires, hygiéniques, thérapeutiques et techniques. La norme internationale ISO 14698-1 de 1996, portant sur les principes généraux de la maîtrise de la biocontamination dans les salles propres et environnements contrôlés associés, recommande la mise en œuvre et le maintien d'une méthode systématisée pour évaluer et maîtriser les facteurs environnementaux pouvant affecter la contamination microbiologique d'un process, d'un produit ou d'un patient.

Le système HACCP, ou système d'analyse des risques et de points critiques pour la maîtrise, est déjà largement utilisé dans les industries agro-alimentaires pour la maîtrise de l'hygiène et la sécurité des produits alimentaires. Il s'applique bien à toutes les activités pour lesquelles un environnement microbiologiquement maîtrisé est souhaitable ou spécifié, par exemple l'environnement hospitalier et en particulier, le réseau intérieur de distribution de l'eau.

La mise en œuvre du système HACCP est une démarche préventive, structurée et systématique permettant d'évaluer et de maîtriser les risques liés à la contamination de l'eau. Elle comprend **sept étapes**³³.

4.2.1.1. L'identification des dangers potentiels ou des sources d'exposition – l'évaluation des risques pour les patients et l'identification des mesures préventives pour leur maîtrise

Cette étape est fondamentale car elle permet de mieux connaître la contamination microbiologique de l'environnement du patient hospitalisé et d'apprécier les risques associés.

L'identification des dangers et l'évaluation des risques

Il est nécessaire d'établir une **cartographie de la contamination microbienne de l'eau distribuée** dans l'établissement et d'**identifier les niveaux** et le **type de contamination rencontrée** (sources d'exposition microbienne). En effet, la contamination dépend à la fois de l'origine de l'eau d'alimentation, de l'état des réseaux intérieurs, de l'entretien des réservoirs, des canalisations et des robinets ainsi que d'éventuels travaux effectués sur le réseau.

L'évaluation des risques sanitaires de l'eau distribuée pour les patients hospitalisés doit prendre en compte les usages de l'eau et les facteurs de risque du patient qui fragilisent ses moyens de défense contre les micro-organismes pathogènes opportunistes.

Les facteurs de risque du patient peuvent être séparés en deux groupes : selon **l'état intrinsèque du patient** (âge, maladies sous-jacentes, agressions cutané-muqueuses, immuno-dépression) et selon **la nature et la durée des soins pratiqués** pour ce patient comme les manœuvres invasives, les interventions chirurgicales, les transplantations, les thérapeutiques immuno-dépressives avec utilisation d'antibiotiques à large spectre.

Cette évaluation aboutit à la définition de **situations à risques** de biocontamination et à l'identification **de zones à risques**. On décrit ainsi, selon le degré de risque attribué aux patients hospitalisés, quatre zones : risque faible ou négligeable, risque moyen, haut risque, très haut risque.

Une zone à risques de biocontamination est un espace géographiquement défini et délimité dans lequel des individus, des produits ou des matériels (seuls ou associés) sont particulièrement vulnérables à la biocontamination.

La description de chacune des zones à risques conduit à une maîtrise différente mais cohérente de la contamination microbiologique des facteurs de l'environnement et notamment de l'eau.

Mise en œuvre de mesures préventives générales

Les mesures préventives sont des facteurs, des techniques, des actions ou des activités utilisés pour prévenir un danger identifié, l'éliminer ou réduire sa gravité ou sa probabilité d'apparition à un niveau acceptable. Les mesures préventives peuvent assurer, selon les cas, une maîtrise totale (prévention, élimination) ou une maîtrise partielle (réduction) d'un danger.

L'expertise technique des réseaux intérieurs de distribution par un organisme professionnel, auquel l'établissement peut faire appel si nécessaire, a pour objectifs de remédier aux éventuels défauts techniques, repérer et éliminer les bras morts, déterminer la méthode de désinfection la mieux adaptée aux particularités de l'établissement... Elle conditionne à long terme l'efficacité des mesures préventives mises en œuvre.

Différentes méthodes peuvent être appliquées : entretien des robinetteries, purges, chocs thermiques ou chlorés, filtration... pour prévenir ou limiter la contamination microbiologique de l'eau distribuée dans un établissement hospitalier. Elles dépendent à la fois de l'usage de l'eau considéré et du degré de risque de biocontamination du patient hospitalisé.

Il faut cependant préciser que bon nombre de ces mesures peuvent être instaurées avant toute mise en œuvre d'une démarche qualité, en évaluant globalement chaque situation et en faisant appel au bon sens.

4.2.1.2. la détermination des points critiques dans chaque zone à risques pour la maîtrise des dangers microbiologiques

Après avoir identifié les sources de contamination liées à l'eau distribuée, évalué les risques microbiologiques pour les patients hospitalisés et mis en œuvre les mesures préventives générales correspondantes, il est fondamental de s'assurer de la maîtrise des dangers microbiologiques auprès des patients à risques.

Un **point critique de maîtrise** (Critical Control Point) correspond à chaque secteur, procédure, étape opérationnelle, condition environnementale d'une zone à **risques où il est nécessaire et possible d'exercer une action spécifique de maîtrise** afin de prévenir, d'éliminer ou de réduire à un niveau acceptable un danger microbiologique.

L'identification d'un CCP implique la mise en œuvre en ce point de techniques opérationnelles et d'activités ayant pour but d'éliminer les causes de déféctuosité (mesure préventive spécifique) et de s'assurer de la maîtrise de la mesure préventive (surveillance).

4.2.1.3. L'établissement de limites critiques devant être respectées pour assurer la maîtrise

Les limites critiques et leurs tolérances sont des critères d'exécution ou des critères physique, chimique ou biologique (valeur numérique) correspondant à chaque mesure préventive identifiée. Ces critères distinguent **l'acceptabilité** de la **non acceptabilité**.

A titre d'exemple, les critères à atteindre ou à maintenir pour l'eau distribuée, et qui reflètent des conditions normales de fonctionnement, peuvent être physiques (température de l'eau distribuée), chimiques (concentration en chlore actif) ou microbiologiques (quantité et qualité des micro-organismes présents dans l'eau distribuée).

Il est alors possible de définir pour certains paramètres et pour un même volume :

- **un niveau cible** : niveau établi par l'utilisateur qui doit être obtenu ou maintenu au CCP dans des conditions normales de fonctionnement ;
- **un seuil d'alerte** : niveau établi par l'utilisateur qui détecte précocément une dérive potentielle des conditions normales de fonctionnement. Lorsque ce seuil d'alerte est dépassé, des recherches supplémentaires doivent être mises en place afin de s'assurer que le process et/ou l'environnement est toujours maîtrisé ;
- **un seuil d'action** : niveau établi par l'utilisateur qui doit immédiatement déclencher, lorsqu'il est dépassé, un examen et des actions correctives fondées sur cet examen.

Si ces niveaux peuvent être distingués pour certains critères, il n'est cependant pas possible de réagir de la même manière avec des germes tels que *Pseudomonas aeruginosa* ou *Legionella*. En effet, ces germes étant pathogènes et se trouvant le plus souvent dans le biofilm à l'intérieur des canalisations de distribution d'eau, il est fréquent de constater des relargages dans le réseau, phénomènes entraînant alors des variations brusques du taux de germes présents. Dans de telles conditions, il faudrait définir des niveaux cibles et des seuils d'alerte et d'action en se basant sur des volumes différents (ex : cible : 0/1L ; alerte : 1/500mL ; action : 5/250mL). Mais en raison d'une mise en œuvre complexe et lourde à gérer, il est préférable de ne fixer pour les germes pathogènes et **opportunistes qu'un niveau d'action**, niveau pour lequel tout dépassement entraînera la mise en place d'actions correctives adaptées.

4.2.1.4. L'établissement d'un système de surveillance pour s'assurer de la maîtrise des points critiques

Le système de surveillance correspond à **la mise en œuvre permanente d'une série préétablie d'observations ou de mesurages réguliers** en vue de s'assurer des conditions d'exécution de chaque mesure préventive identifiée, garante de la maîtrise du point critique correspondant. Il permet d'analyser les résultats obtenus par rapport aux limites critiques définies.

Un système de surveillance de la maîtrise de l'eau distribuée peut-être établi, par exemple, sur un ou plusieurs des critères suivants :

- **critères d'exécution** : contrôle de l'entretien de la robinetterie à la fréquence définie, contrôle de purge et du nettoyage de ballons d'eau chaude, contrôle du changement ou de l'autoclavage du filtre du dispositif de traitement d'eau...
- **critères physiques** : mesure de la température de l'eau dans les ballons d'eau chaude...
- **critères chimiques** : mesure de la concentration en chlore...
- **critères microbiologiques** : dénombrement bactériens et identification des souches bactériennes isolées.

Le dépassement d'un seuil d'alerte signale une dérive potentielle des conditions habituelles de fonctionnement ou un dysfonctionnement non détecté en amont (mettant ainsi en évidence l'inefficacité du suivi) et demande, en premier lieu, **une vérification des résultats observés et, éventuellement, des premières mesures correctives compte tenu des délais d'analyse.**

4.2.1.5. L'établissement des actions correctives à prendre lorsque la surveillance révèle qu'un point critique particulier n'est pas maîtrisé

Le dépassement d'un seuil d'action indique la mauvaise exécution d'une mesure préventive ou son inefficacité dans le contexte du moment (ex : chloration inefficace si la teneur en matière organique augmente) et la perte de maîtrise du point critique correspondant. Le dépassement de cette limite critique peut exprimer un danger microbiologique potentiel, c'est-à-dire une biocontamination inacceptable, une survie ou un développement d'agents biologiques indésirables. Il doit entraîner **soit un arrêt des activités soit la mise en place de quelques premières mesures en attendant les résultats des nouvelles analyses dans la zone à risques et la mise en œuvre immédiate des actions**

correctives correspondantes, par exemple, le traitement anti-microbien global du réseau intérieur de distribution de l'eau.

Des actions correctives devraient aussi être entreprises lorsque la surveillance indique seulement une tendance confirmée vers un tel dépassement. Elles doivent ainsi permettre de retrouver la maîtrise du procédé avant que les écarts observés ne conduisent à l'expression d'un danger.

4.2.1.6. L'établissement des procédures pour vérifier que le plan HACCP fonctionne efficacement

La vérification de l'**efficience** du plan HACCP implique une série d'observations périodiques afin d'**identifier les écarts par rapport aux dispositions du plan HACCP ou leur non-application**.

Les analyses bactériologiques de l'eau distribuée participent à la vérification de l'efficience du plan HACCP en s'assurant que les exigences de qualité requises sont respectées.

La vérification de l'**efficacité** du plan HACCP, c'est-à-dire son **aptitude à garantir la maîtrise des dangers significatifs pour la protection des patients hospitalisés** implique de valider périodiquement le plan HACCP et de réexaminer et/ou de revalider ce plan chaque fois qu'une situation nouvelle impose de reconsidérer le plan mis en place.

La vérification de la pertinence du plan HACCP peut porter, par exemple, sur la validité de l'analyse des risques et des actions de maîtrise, la cohérence des limites, la validité des actions de surveillance et des actions correctives.

La vérification du plan HACCP peut-être conduite pour des besoins internes tels que l'assurance interne de qualité ou pour des besoins externes, notamment pour des relations contractuelles ou pour des contrôles de qualité.

4.2.1.7. L'établissement et le maintien d'une documentation appropriée

Il s'agit ici d'établir un système de documentation concernant toutes les procédures, les modes opératoires, les ressources et la séquence des activités qui sont liées à la maîtrise des dangers bactériologiques d'une zone à risques.

Les données, efficaces et précises, recueillies lors de l'application du plan HACCP sont rassemblées dans un système d'enregistrement.

Les données issues des actions de vérification du plan HACCP, sont incorporées au système de documentation afin d'obtenir l'assurance que le plan est en permanence mis en œuvre de façon effective et apte à atteindre les objectifs.

En conclusion :

Démarche préventive et pragmatique, la méthode HACCP favorise une meilleure utilisation des ressources en permettant de concentrer les efforts sur les éléments et facteurs déterminants pour l'hygiène hospitalière et les moyens de l'assurer.

Un plan HACCP, correctement élaboré par une **équipe « eau » pluri-disciplinaire**, mis en œuvre et vérifié périodiquement, fournit une meilleure garantie de la maîtrise de la qualité de l'eau distribuée dans l'établissement que le seul contrôle statistique systématique, obtenu par des prélèvements et analyses de l'eau. Une formation spécifique et appropriée est indispensable pour l'utilisation et l'application réussie de la méthode HACCP aux exigences relatives à la qualité de l'eau distribuée en milieu hospitalier.

4.2.2 L'aspect organisationnel

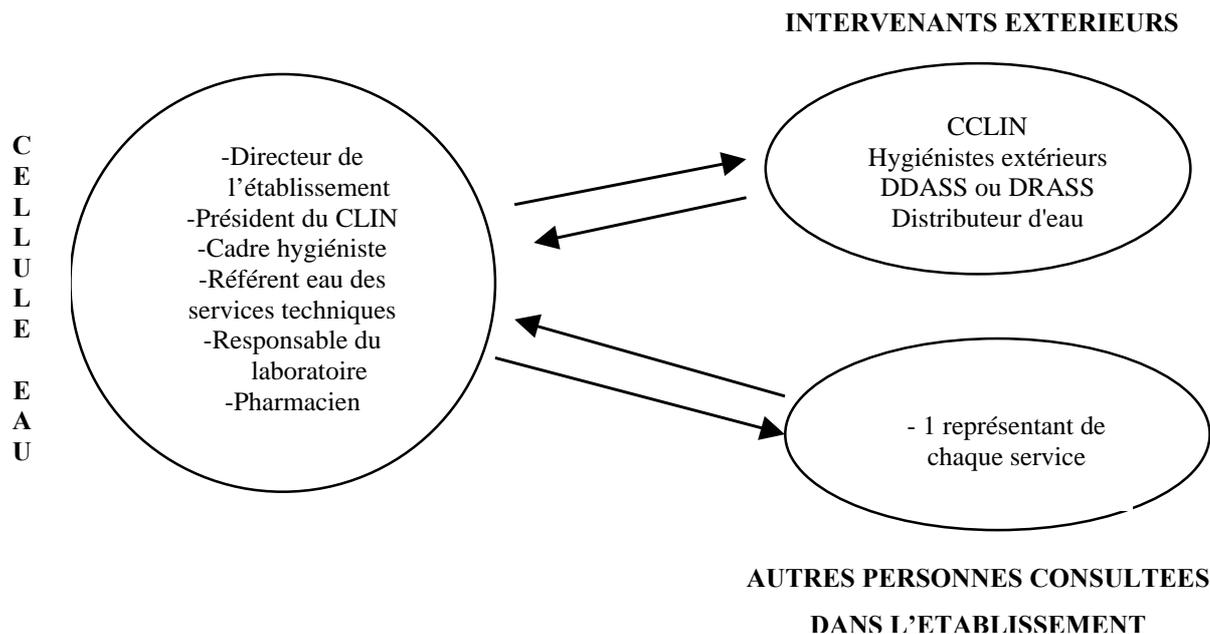
Une équipe doit être constituée en réunissant les personnes les plus aptes à mettre en place la méthode HACCP au sein de l'établissement. Il est préférable de limiter le nombre d'acteurs, afin de ne pas disperser les informations. La composition de l'équipe sera fonction des tâches à effectuer. Les principales tâches sont recensées dans le tableau 11.

Tableau 11 : Aspect organisationnel de la démarche qualité

Tâches à effectuer	Personne(s) concernée(s)
Connaissance de la qualité et de la disponibilité de l'eau en amont du point de puisage : → mise en relation avec la DDASS et le distributeur d'eau → mise en relation avec les services techniques de la ville (mairie)	Cadre hygiéniste + Services techniques
Connaissance des différents usages de l'eau et des qualités requises	Services techniques + Pharmacien + Cadre hygiéniste
Connaissance des réseaux (plans, canalisations, matériel...)	Référent eau des services techniques
Travaux de maintenance et de désinfection effectués sur le réseau	Référent eau des services techniques + Cadre hygiéniste
Formation du personnel hospitalier concernant la mise en place de la démarche qualité	Directeur de l'établissement + Président de CLIN ou responsable « qualité de l'eau » + Cadre hygiéniste + Référent eau des services techniques
Formation du personnel concernant les bonnes pratiques d'hygiène hospitalière	Cadre hygiéniste + interventions extérieures ou du CCLIN
Rédaction des protocoles → maintenance du réseau → soins → méthodes d'analyses → procédures d'urgence	Cadre hygiéniste + → Référent eau des services techniques → 1 représentant de chaque service → Responsable du laboratoire → 1 représentant de chaque service
Suivi de la qualité de l'eau → détermination des points de prélèvement → choix des germes à suivre → fréquences d'analyse → méthodes d'analyse et de prélèvement → choix des limites de qualité	Cadre hygiéniste + → Référent eau des services techniques → Responsable du laboratoire → Responsable du laboratoire → Responsable du laboratoire → Responsable du laboratoire + Président de CLIN + Directeur
Suivi des infections nosocomiales	CLIN + Cadre hygiéniste + Représentant de chaque service
Diffusion des résultats auprès du personnel	Cadre hygiéniste + Président de CLIN + Directeur de l'établissement
Obtention d'une documentation récente → mise en relation avec le CCLIN → abonnement à des revues d'hygiène hospitalière → consultation régulière de sites internet	Président du CLIN

Il ressort de ce bilan que certaines personnes devront jouer un rôle indispensable dans la mise en place de la démarche qualité. Il s'agit notamment du directeur de l'établissement, du président de CLIN ou du responsable « qualité de l'eau », du cadre hygiéniste, du « référent eau » des services techniques, du responsable du laboratoire et du pharmacien. Ces six personnes pourront faire partie de la cellule « eau », comme le montre la figure 5.

Figure 5 : Acteurs intervenant dans la démarche qualité



La « cellule eau » aura alors à sa charge d'effectuer un **diagnostic des installations** existant dans l'établissement. Elle pourra le réaliser par ses propres moyens (une méthode proposée par l'Ingénieur du Génie Sanitaire de la DDASS de Seine Maritime figure en annexe 12) ou faire appel à une société d'expertise. Il faudra ensuite évaluer les **priorités** et **planifier** les actions telles que la rédaction de protocoles, la mise en place du contrôle de la qualité de l'eau, le suivi des infections nosocomiales ou encore la constitution et la réactualisation d'un fond documentaire adapté.

Cette démarche devra être faite pour l'eau mais d'autres points devront aussi être pris en compte par la cellule d'hygiène hospitalière. C'est le cas notamment de la qualité de l'air, des surfaces, de la matériovigilance, de l'hémovigilance... Il faudra donc **estimer le temps** que le personnel impliqué dans l'organisation de cette démarche devra raisonnablement consacrer pour effectuer les tâches qui lui sont attribuées.

4.2.3 L'aspect socio-culturel

Cet aspect ne doit surtout pas être négligé dans la mise en place de la méthode HACCP. En effet, cette dernière doit apparaître comme l'**assurance d'un degré supplémentaire de sécurité** pour le patient comme pour le personnel vis-à-vis des soins ordonnés à l'hôpital.

La démarche qualité implique la **participation de tous** : du personnel soignant comme de celui des services techniques. Les trois idées fortes de la démarche doivent rester en permanence dans les esprits, à savoir :

« il faut écrire ce qui doit être fait ; il faut faire ce qui est écrit ; il faut gérer les écarts ».

Ces points devront être respectés en toute occasion afin d'obtenir une efficacité optimale. Si certaines pratiques changent ou paraissent inadaptées, il est important que chacun ait la possibilité de donner son point de vue et de proposer de nouvelles méthodes.

Des bilans concernant la qualité de l'eau distribuée, les éventuels dysfonctionnements, les traitements mis ou à mettre en place...devront être réalisés régulièrement par les membres de la cellule « eau » et diffusés à l'ensemble du personnel afin que tous se sentent impliqués dans la démarche mise en place.

4.3 Le suivi de la qualité de l'eau du point de branchement aux points d'usage

Les visites effectuées au sein de quelques établissements hospitaliers et l'étude des rapports d'activité des CLIN montre que la majorité des établissements effectuant un suivi de la qualité de l'eau réalisent des prélèvements à certains points du réseau, en général aux points d'usage des zones à risque. Ainsi, la qualité de l'eau est connue et suivie régulièrement au niveau des blocs chirurgicaux, de la réanimation mais aussi dans les services de néonatalogie, des grands brûlés, d'hématologie ou encore à la cantine, pour la préparation des aliments.

Cependant, lorsqu'une analyse révèle la contamination d'un point d'eau, la cellule d'hygiène hospitalière est souvent prise au dépourvu et doit localiser le plus rapidement possible l'origine de la contamination.

Afin d'éviter que de telles situations ne se reproduisent, il serait donc intéressant de surveiller non seulement la qualité de l'eau à différents points d'usage mais aussi de réaliser un suivi de l'évolution de la qualité de l'eau le long du réseau de distribution de l'hôpital.

Quelques groupes de travail ont déjà travaillé sur l'analyse et la gestion des risques associés à l'eau dans les établissements de soins. Différents thèmes ont été abordés, notamment la conception et la maintenance des réseaux par le pôle santé-environnement des DDASS et DRASS de Loire-Atlantique et de la DDASS de Charentes, l'hémodialyse par celui de la DRASS de Loire-Atlantique. Certains services déconcentrés ont rédigé des guides d'investigation dans les établissements de soins. La liste des travaux réalisés figure en annexe 13. Cependant, peu de groupes de travail se sont attachés récemment à l'élaboration d'une démarche qualité concernant l'eau dans les établissements de soins. Le guide du COTEREHOS⁹, rédigé en mars 1995, et ceux rédigés par l'ASPEC³⁴ ou le CCLIN Sud-Ouest³⁵ proposent seulement quelques points de contrôle et critères de qualité ponctuels, sans expliciter leur démarche. Il paraît donc opportun de proposer ci-après une méthodologie de suivi de l'évolution de la qualité de l'eau du point de puisage aux différents points d'usage.

4.3.1 La détermination des points critiques

Les réseaux de distribution d'eau sont tous différents d'un hôpital à un autre. En effet, si certains établissements ont été construits récemment, d'autres ont connu plusieurs séries d'aménagement, faisant apparaître quelques années plus tard des conceptions de réseaux complexes et des connexions parfois non justifiées.

Cependant, l'expérience montre que les points critiques types sont toujours identiques et bien identifiés, quelle que soit l'installation. Une liste des points critiques figure dans le tableau 12 :

Tableau 12 : Liste des points critiques dans le réseau d'eau d'un établissement de soins et les risques associés

Points critiques	Risques potentiels
Branchement au réseau d'AEP	Point d'arrivée de l'eau du réseau d'AEP et point d'entrée de l'eau dans le réseau de distribution interne
Adoucisseur	Risque de prolifération de germes dans la résine et le bac à saumure Risque d'entartrage du réseau d'eau technique si l'eau n'est pas assez adoucie
Tour aéro-réfrigérante - Réseaux d'eau chaude sanitaire et technique	La température élevée (environ 40°C) favorise le développement de germes pathogènes tels que les légionelles, notamment <i>Legionella pneumophila</i> Risque de contamination des patients par les aérosols produits (douches)
Réseaux stagnants	Risque de prolifération bactérienne au niveau des réseaux incendie, arrosage, des bâches ou réservoirs (réseaux stagnants pendant 1 an parfois)
Disconnecteurs – Clapets anti-retours	Risque de retour d'eau (des réseaux stagnants ou des réseaux d'eaux techniques vers les réseaux d'eau potable ou thérapeutique) en cas d'absence de dispositif ou de mauvais fonctionnement
Points de distribution en bout de réseau - Bras morts	Risque de prolifération bactérienne si la vitesse de circulation de l'eau est trop faible
Nœuds du réseau	Risque de contamination du réseau par retour d'eau en cas de chute de pression
Fontaines réfrigérantes	Risque de prolifération bactérienne si les fontaines possèdent un réservoir, si le débit d'utilisation est trop faible ou encore si l'entretien n'est pas réalisé régulièrement
Producteurs de glace (alimentaire ou non)	Risque de contamination par des manipulations intempestives (germes fécaux, staphylocoques) et par stagnation de l'eau (<i>Pseudomonas</i> , <i>Legionella</i>)
Filtres (pour obtenir une eau bactériologiquement maîtrisée)	Les filtres peuvent devenir de véritables niches bactériennes en cas de mauvaise manipulation lors de la pose du filtre ou en cas d'entretien insuffisant → risques de contamination directe des patients dans certains secteurs à risques (grands brûlés, néonatalogie (couveuses)...) et indirecte (contamination du matériel) ex : lors de la désinfection des endoscopes non autoclavables
Piscines, spas	Risque de prolifération bactérienne dans une eau chaude (30-35°C) Risque de contamination des patients par les aérosols produits (bains bouillonnants)
Système de préparation de l'eau pour l'hémodialyse	Risque d'intoxication des patients par les chloramines, les endotoxines et certains métaux (Al) – Risque de prolifération de germes au niveau des différents traitements subis par l'eau (CA, osmoseur, filtres...)

Cette liste n'est pas exhaustive. Il appartiendra à chaque établissement de réaliser le diagnostic de son installation pour déterminer les points critiques propres au réseau de distribution d'eau. Le choix des lieux de prélèvement sera lié à des arguments techniques et sanitaires.

4.3.2 Le suivi de la qualité de l'eau à l'hôpital : paramètres, limites de qualité et fréquences

Un programme de contrôle de la qualité de l'eau du point de branchement aux différents points d'usage sera proposé dans le chapitre ci-dessous.

4.3.2.1. Le suivi le long du réseau de distribution interne

Suivre l'évolution de la qualité de l'eau au fil de la distribution permettra :

- de déterminer la qualité de l'eau dans les différentes zones à risques ;
- de détecter des dysfonctionnements (infiltration, présence de bras morts...) ou des variations importantes de la qualité de l'eau fournie en amont ;
- de prévenir d'éventuelles contaminations en faisant des traitements préventifs (chocs chlorés ou thermiques) ;
- de suivre l'efficacité des traitements mis en œuvre ;
- de stopper une activité en cas de dégradation de la qualité de l'eau.

4.3.2.1.1 Le choix des paramètres

La qualité de l'eau peut se détériorer à l'intérieur même du réseau de l'hôpital. L'objectif d'un tel dispositif n'est cependant pas de connaître la qualité chimique et microbiologique exacte de l'eau aux points de prélèvement retenus mais plutôt de suivre, à l'aide de paramètres correctement choisis, l'évolution de sa qualité tout au long de l'installation afin de prévenir toute contamination.

Les paramètres proposés figurent dans le tableau 13. Les détails concernant ces choix figurent en annexe 14^{36,37}.

Tableau 13 : Paramètres retenus pour le suivi de l'évolution de la qualité de l'eau dans le réseau

Paramètres physico-chimiques		Paramètres microbiologiques
goût – odeur – couleur	pH	flore totale à 22 et à 37°C
température	TH – conductivité	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> - <i>Aeromonas</i>
turbidité	taux de chlore résiduel	<i>Legionella</i> – <i>Mycobacterium xenopi</i> et <i>Mycobacterium kansasii</i>

Concernant les paramètres microbiologiques, il conviendra ensuite à chaque établissement de choisir les germes devant faire l'objet d'un suivi plus approfondi, selon les spécificités de l'installation et les éventuelles épidémies survenues antérieurement.

4.3.2.1.2 Les points de prélèvements

Il est important que les paramètres proposés ci-dessus soient relevés régulièrement au niveau :

-des différents **points critiques** recensés dans les réseaux de distribution d'eau (branchement, réservoirs, bâches, disconnecteurs, clapets anti-retour, entrée et sortie de l'adoucisseur, plusieurs points au niveau du réseau d'eau chaude y compris les tours aéro-réfrigérantes...),

-de **toutes** les fontaines réfrigérantes de l'établissement ou, si les fontaines ont été supprimées, de **tous** les points d'eau servant à fournir l'eau de boisson au personnel et aux patients,

-d'**un point d'usage au minimum** dans **tous** les services de l'établissement (cuisines, lingerie, salle de réveil, stérilisation centrale, laboratoire de bactériologie, piscines, services des soins de courte durée, soins de longue durée, soins de suite ou de réadaptation, soins intensifs, blocs chirurgicaux, de réanimation, néonatalogie, cardiologie, hématologie, hémodialyse, grands brûlés...), en effectuant un « roulement » concernant les points de prélèvement.

4.3.2.1.3 Les limites de qualité

Il n'est pas question de fixer des limites de qualité strictes **pour les paramètres physico-chimiques** retenus. En effet, l'objectif est de suivre l'évolution de la qualité de l'eau et par conséquent les **variations** des différents paramètres. Il faudra tout de même veiller à ce que le pH soit compris entre 6,5 et 8 (pour ne pas attaquer les canalisations et garantir le pouvoir désinfectant optimal du chlore). Les limites de qualité concernant les **paramètres microbiologiques** varient selon qu'il s'agit d'indicateurs de contamination fécale ou de micro-organismes pathogènes ou opportunistes.

Ainsi, il suffira de **suivre les variations** de la flore totale à 22°C et 37°C ainsi que celles d'*Aeromonas*, germes précurseurs de l'apparition des coliformes, sans se fixer de limite de qualité.

Par contre, il faudra exiger l'**absence totale** dans les réseaux de germes tels que *Legionella*, *Pseudomonas aeruginosa* et autres bactéries opportunistes. En effet, ces bactéries se nichent en général dans le biofilm des

canalisations (cf annexe 15) et des relargages sont fréquemment observés, libérant ainsi brusquement dans le réseau plusieurs centaines voire plusieurs milliers de bactéries par litre d'eau. Compte tenu de la pathogénicité de certaines de ces bactéries, des fortes concentrations pouvant être retrouvées dans le réseau (et donc aux points d'usage) et de la fragilité de la plupart des personnes exposées, il faudra donc chercher à obtenir et à conserver la **non-contamination** des réseaux.

En cas de variations brusques de certains paramètres, de présence ou d'apparition de germes pathogènes ou opportunistes dans le réseau, il faudra immédiatement chercher à en déterminer l'origine et prendre les mesures nécessaires afin de retrouver le plus rapidement possible une qualité d'eau acceptable.

4.3.2.1.4 *La fréquence des prélèvements*

Le suivi de ces paramètres devrait être réalisé le plus régulièrement possible, surtout durant la période estivale puisque, à cette époque, la température généralement élevée de l'eau (supérieure à 17°C) favorise le développement des micro-organismes présents dans les réseaux de distribution.

Les analyses correspondant au suivi des paramètres physico-chimiques étant simples, rapides et peu onéreuses, il est possible de les réaliser très fréquemment. Une **fréquence mensuelle** paraît adaptée.

En revanche, les analyses bactériologiques sont plus chères et plus complexes à mettre en œuvre, les temps d'incubation pouvant être assez longs (jusqu'à 10 jours pour les légionelles). Parmi les paramètres microbiologiques retenus, c'est la fréquence de suivi des légionelles qui est la plus difficile à établir. Cependant, dans la circulaire DGS/VS4 n°98-771 du 31 décembre 1998 précédemment citée, il est stipulé que « *la situation des établissements de santé [...] s'apparente dans une large mesure à celle des établissements thermaux* ». Or, des discussions du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, il ressort que l'on s'oriente vers des analyses mensuelles ou trimestrielles suivant le type de soins administré. Cependant, compte tenu de l'état immunitaire de certains patients mais aussi de l'exposition aux aérosols beaucoup plus faible dans les hôpitaux que dans les établissements thermaux, il paraît important de rechercher et dénombrer les **légionelles** plus fréquemment que ce que préconise la circulaire du 31 décembre 1998, c'est-à-dire **trois fois par an** à tous les points de prélèvements fixés au niveau de l'hôpital. La même attitude sera adoptée pour les **mycobactéries atypiques**.

Pour plus d'homogénéité dans le suivi, les **paramètres bactériologiques** retenus, autres que *Legionella* et les mycobactéries, pourront être suivis **mensuellement**, les analyses étant moins chères et plus faciles à mettre en œuvre.

4.3.2.2. Le suivi de la qualité de l'eau à certains points d'usage

Certains usages, parce qu'ils concernent une population parfois très fragilisée ou qu'ils génèrent un risque infectieux fort, nécessitent de disposer d'une eau de qualité particulièrement sûre et correctement maîtrisée. Une attention extrême devra donc être portée à certains points du réseau et dans les zones à haut et très haut risque. Dans ces secteurs, de nouveaux paramètres pourront être suivis, à des fréquences plus fortes et en fixant des limites de qualité plus strictes.

4.3.2.2.1. *Branchement*

Il est particulièrement important de **connaître la qualité de la l'eau à l'entrée de l'établissement**. En effet, si le distributeur d'eau se doit de produire et de fournir à tous ses abonnés une eau répondant à tous les critères de

potabilité fixés par le décret 89-3, il se peut cependant que la qualité de l'eau subisse des dégradations dans le réseau de distribution à la suite de travaux, des infiltrations ou un mauvais entretien des canalisations.

Il paraît donc prudent de vérifier la qualité de l'eau au branchement, en réalisant une **analyse de potabilité trois fois par an**. Les paramètres contrôlés pourront être choisis avec l'aide du distributeur d'eau ou, éventuellement, des services déconcentrés de l'Etat, en fonction de l'origine de l'eau, de ses variations saisonnières, de ses caractéristiques à la sortie de la station ou du réservoir, des éventuels traitements subis mais aussi et surtout en fonction des soins pratiqués dans l'hôpital. La présence d'**aluminium** par exemple, d'origine naturelle ou provenant un traitement de l'eau par du sulfate d'aluminium dans la station de potabilisation, peut entraîner de graves complications (encéphalites, ostéopathies d'origine rénale) chez les patients hémodialysés.

Un tel contrôle pourrait permettre d'expliquer ou de mieux localiser l'origine d'une contamination découverte en un point de l'établissement.

4.3.2.2.2. *Eau de boisson*

Dans la majorité des établissements, l'eau de boisson, puisée en général aux fontaines réfrigérantes, provient du réseau public. Elle est distribuée à tous les patients (excepté aux jeunes mères qui consomment le plus souvent de l'eau embouteillée) ainsi qu'à tout le personnel. C'est cette même eau qui est aussi utilisée pour la préparation des aliments dans les cuisines des hôpitaux et pour la fabrication de la glace alimentaire. Ainsi, patients et personnel consomment cette eau quotidiennement, directement ou indirectement.

Cependant, il n'est plus si rare que des hôpitaux décident d'abandonner le système de distribution d'eau par le biais de ces fontaines, en général pour des raisons hygiéniques. En effet, sans un entretien rigoureux et régulier, l'eau peut rapidement s'altérer et les fontaines se transformer en véritables niches bactériennes.

Ainsi, partant du fait que toute la population fréquentant l'établissement est exposée et que sa consommation est importante (environ 1,5 litre par jour et par personne), il serait donc prudent de surveiller fréquemment la qualité de l'eau destinée à la boisson et à la préparation des aliments.

Ce mode de distribution d'eau relève des dispositions du décret 89-3 du 3 janvier modifié pour ce qui concerne les distributions collectives publiques ou privées. Cependant, ce décret allant être modifié prochainement suite à l'adoption de la nouvelle directive 98/83/CE du conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, il est préférable de se baser sur les exigences de qualité figurant dans cette dernière. Les différents **critères de qualité retenus** figurent dans les tableaux 14 :

Tableau 14: Critères physico-chimiques et bactériologiques retenus pour le suivi de la qualité de l'eau de boisson

CRITERES PHYSICO-CHIMIQUES		
Paramètres	Analyse physico-chimique réduite (C1)	Limites de qualité
Paramètres organoleptiques	Odeur - Saveur Couleur Turbidité	-acceptable par les consommateurs et aucun changement anormal -<15mg/L de Pt -< 2 NTU
Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux	pH Conductivité	-6,5 < < 9,5 -2500 µS/cm à 20°C
Paramètres concernant les substances indésirables	Chlore résiduel (ou tout autre représentatif du traitement de désinfection)	-pas de valeur fixée par le décret 89-3 – valeur proposée : >0,1mg/L

CRITERES BACTERIOLOGIQUES	
Analyse complète (B3)	Limites de qualité
<i>E. coli</i>	-absence dans 100mL
Entérocoques	-absence dans 100mL
Dénombrement des bactéries aérobies revivifiables à 22°C à 37°C	-< 100/mL -< 20/mL
Spores bactéries anaérobies sulfitoréductrices	-pas plus de une spore par 100mL

Les différents paramètres proposés paraissent s'adapter correctement à la situation étudiée. Toutefois, si le décret 89-3 demande une turbidité inférieure à 2 NTU, il serait peut-être prudent, dans le cas des établissements de soins, d'exiger une valeur plus faible (de l'ordre de 1 NTU) aux différents points d'eau fournissant de l'eau de boisson.

Les prélèvements pourront être effectués **trois fois par an** :

- à un point d'eau utilisé pour la préparation des aliments dans la cantine de l'établissement,
- sur un échantillon de glace alimentaire,
- à une fontaine réfrigérante,

en veillant à changer de point de prélèvement tous les quatre mois si plusieurs points d'eau ou fontaines sont utilisés dans l'établissement.

4.3.2.2.3. Eau chaude sanitaire ou réchauffée

D'après l'article 26 du décret 89-3, l'eau chaude doit être potable. Il convient donc de lui appliquer les dispositions exigées par le décret 89-3, et, conformément aux propositions citées dans les deux paragraphes précédents, de procéder à des **analyses de potabilité 3 fois par an**, en quelques points du réseau d'eau chaude sanitaire.

4.3.2.2.4. Eau des piscines de rééducation

Piscines de rééducation et bains à remous (ou spas) sont souvent utilisés dans les hôpitaux, les mouvements dans l'eau étant plus faciles à exécuter pour les patients ayant perdu une partie de leur motricité. Ces piscines sont en général sous l'entière responsabilité du personnel médical les utilisant (les kinésithérapeutes), ce sont donc eux qui gèrent leur fonctionnement et la qualité de l'eau utilisée.

Concernant ce dernier point, les piscines de rééducation n'étant pas soumises aux obligations définies par le décret n°81-324 modifié du 7 avril 1981 fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et baignades aménagées, les limites de qualité exigées sont souvent mal estimées et les contrôles effectués insuffisants, inadaptés voire inexistantes. Pour éviter toute erreur ou abus, il semble nécessaire de proposer des critères de qualité adaptés à ce type d'installations.

En l'absence de normes spécifiques, il semble approprié, dans un premier temps, de s'inspirer des critères applicables aux piscines publiques. Ces critères, instaurés par le décret n°81-324 modifié, figurent dans le tableau 15.

Tableau 15 : Critères de qualité des eaux dans les piscines recevant du public

Paramètres physico-chimiques	Paramètres bactériologiques
-sa transparence permet de voir parfaitement au fond de chaque bassin les lignes de nage ou un repère sombre de 0,30 mètres de côté, placé au point le plus profond -elle n'est pas irritante pour les yeux, la peau et les muqueuses -la teneur en substance oxydable au permanganate de potassium à chaud en milieu alcalin exprimée en oxygène ne doit pas dépasser de plus de 4 mg/L la teneur de l'eau de remplissage des bassins -elle ne contient pas de substances dont la qualité serait susceptible de nuire à la santé des baigneurs -le pH est compris entre 6,9 et 8,2	-le nombre de bactéries aérobies revivifiables à 37°C est inférieur à 100/mL -le nombre de coliformes totaux est inférieur à 10/100mL avec absence de coliformes fécaux dans 100mL -elle ne contient pas de germes pathogènes , notamment pas de staphylocoques pathogènes dans 100mL pour 90% des échantillons

L'article 3 du décret n°81-324 modifié stipule de plus que « l'eau des bassins doit être filtrée, désinfectée et désinfectante ». Or, il s'avère que, dans toutes les piscines, une filtration efficace ne suffit pas pour obtenir une telle qualité. En effet, sans désinfection et même en l'absence de baigneurs, l'eau se trouble rapidement en raison de la prolifération d'algues et de bactéries. C'est pourquoi, une désinfection permanente s'impose afin d'éliminer les micro-organismes pathogènes au fur et à mesure de leur introduction dans l'eau. Un **excédent de désinfectant** doit donc être maintenu **en permanence**.

Plusieurs produits ou procédés de traitement peuvent être employés pour la désinfection des eaux. Certains d'entre eux sont agréés. Il s'agit notamment :

- des produits chlorés : chlore gazeux, eau de Javel, composés contenant de l'acide trichloroisocyanurique ou du dichloroisocyanurate de sodium ou de potassium ou de l'hypochlorite de calcium. De l'acide isocyanurique peut également être ajouté aux produits chlorés ;

- du brome ;

- de l'ozone ;

- du chlorhydrate de PolyHéxaMéthylène Biguanide (PHMB), soumis à une autorisation provisoire accordée pendant trois ans (de 1989 à 1992) et n'étant soumis actuellement à aucune réglementation.

Les détails concernant ces produits, leurs avantages et leurs inconvénients figurent en annexe 16.

Cependant, l'utilisation de certains désinfectants ne paraît pas particulièrement adaptée aux piscines thérapeutiques. Ainsi, le brome, même s'il est stable dans l'eau, génère un coût de fonctionnement élevé et produit soit des bromamines irritantes, soit du brome moléculaire rapidement gênant si le pH est inférieur à 7,5. L'utilisation d'ozone implique la mise en place d'un dispositif encombrant, onéreux et nécessite une désozonation, une désinfection complémentaire et une aération intense des locaux. Quant aux PHMB, ils sont encore en cours

d'évaluation en raison de leur action bactéricide plus lente que celle des désinfectants précédemment cités. C'est pourquoi seuls les **produits chlorés**, éventuellement couplés à des **stabilisants**, semblent appropriés dans les cas des piscines thérapeutiques.

Cependant, ces produits ne doivent pas être utilisés en quantité trop importante. En effet, le chlore, en réagissant avec les matières organiques, forme des produits irritants tels que des chloramines, des composés organiques chlorés, des haloformes... Les conditions dans lesquelles ces désinfectants doivent être utilisés figurent dans le tableau 16^{38,39}.

Tableau 16 : Conditions de traitement des eaux de piscines de rééducation et de balnéothérapie

Produits désinfectants chlorés	Zone de pH d'utilisation	Concentration dans l'eau (mg/L)	Chlore total
-chlore gazeux -eau de Javel -hypochlorite de calcium -chlorocyanuriques	6,9 < pH < 7,7	0,4 < chlore actif < 1,4 2 < chlore libre disponible < 3	Ne doit pas excéder de plus de 0,6 mg/L la teneur en chlore libre (chloramines < 0,6 mg/L)
Stabilisants du chlore	6,9 < pH < 7,7	acide isocyanurique < 75	

La présence de chloramines en quantité importante dans l'eau d'une piscine montre un entretien insuffisant, une fréquentation excessive et/ou des défauts de filtration. Une surchloration ne permet pas de réduire le taux de chloramines, au contraire, il risque de l'augmenter.

Notons également que l'injection des produits ne doit jamais se faire directement dans les bassins, mais plutôt sur une canalisation à l'aval de la filtration et du système de chauffage de l'eau, par l'intermédiaire d'un dispositif d'injection (pompe doseuse, chloromètre, bromostat...) asservi au débit des pompes de recyclage de l'eau.

En plus des critères de qualité requis pour les eaux des piscines dans le décret n°81-324 modifié, il est important de tenir compte des nouveaux textes réglementaires parus depuis 1981. Ainsi, la circulaire DGS/VS4 n°98-771 du 31 décembre 1998 précise que « plusieurs types d'installations utilisant l'eau peuvent être à l'origine d'une contamination du public : [...], bains à remous et bains à jets, [...]. En l'absence de dispositions réglementaires spécifiques, il est recommandé aux responsables de ces installations d'évaluer la qualité de cet entretien au moins une fois par an par des prélèvements et la recherche de légionelles ».

Il serait donc approprié de suivre régulièrement le taux de Légionelles dans les eaux des piscines. Pour les mêmes raisons que celles évoquées dans le paragraphe 4.3.2.1.3, l'objectif sera l'**absence totale de légionelles**. En revanche, la fréquence de prélèvement dépendra du type d'activité considéré. Ainsi, les bains bouillonnants produisant de grandes quantités d'aérosols, le risque de contamination des patients par voie respiratoire est nettement plus élevé que dans les piscines de rééducation traditionnelles. De plus, des discussions du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France concernant les recommandations relatives à la gestion du risque microbien lié à l'eau minérale dans les établissements thermaux, il semblerait que les **bains bouillonnants** soient assimilés à des points d'usage et qu'une **fréquence mensuelle** soit par conséquent conseillée pour la recherche et le dénombrement des Légionelles. Les **piscines de rééducation** présentant un risque de contamination moindre, un suivi **trois fois par an** paraît plus approprié. Bien sûr, cette fréquence pourra être modifiée en fonction du taux de fréquentation des piscines et du degré de fragilité des patients exposés.

Les propositions concernant les paramètres, les points de prélèvements et les fréquences pour suivre la qualité de l'eau des piscines sont consignées dans le tableau 17:

Tableau 17 : Propositions de paramètres, points de prélèvement et fréquences pour les piscines

Paramètres	Fréquence	Points de prélèvements
-transparence -pH -température -teneur en désinfectant sous toutes ses formes (chlore total, libre –ou disponible-, combiné et actif)	1 fois / jour au minimum	Prélèvements périodiques : Dans chaque bassin : -l'eau est recueillie pour partie en surface (contamination du film superficiel) et le complément à une trentaine de centimètres de profondeur -un échantillon est prélevé sur la canalisation d'apport d'eau neuve
-teneur en stabilisant éventuellement	1 fois / semaine minimum	
-teneur en substances oxydables au $KMnO_4$ à chaud en milieu alcalin -bactéries revivifiables à 22 et 37°C -coliformes totaux et fécaux -germes pathogènes : staphylocoques, <i>Pseudomonas</i> , autres	1 fois / mois au minimum	Prélèvements exceptionnels : -effectués aux robinets de puisage réservés à cet effet sur le circuit de traitement
- <i>Legionella</i> et <i>Legionella pneumophila</i>	-1 fois / mois -3 fois / an	-tous les bains bouillonnants -toutes les piscines de rééducation

Si tous les contrôles proposés peuvent faire partie de l'**autosurveillance**, il serait peut-être préférable que des prélèvements soient régulièrement réalisés (tous les trois ou quatre mois) par les services déconcentrés de l'Etat, au titre d'un **contrôle sanitaire**. Les analyses, réalisées par des laboratoires agréés, permettraient de contrôler la qualité de l'eau des piscines et l'efficacité de l'autosurveillance.

Il ne faudra perdre de vue non plus que la qualité de l'eau est étroitement liée à l'état de propreté des plages se situant près des piscines, du matériel éventuellement immergé pour réaliser certains exercices et des malades pouvant être parfois fortement contaminants.

4.3.2.2.5. Eau bactériologiquement maîtrisée dans les zones à haut et à très haut risque

L'eau « bactériologiquement maîtrisée » est très souvent utilisée dans les établissements de soins. L'objectif est d'obtenir une eau de qualité microbiologique plus sûre que celle du réseau public, en la filtrant notamment sur une membrane à 1 ou 0,45 μ m puis à 0,22 μ m, pour administrer des soins spécifiques à des patients dans des zones à risques, pour le lavage de certains matériels de soins ou encore pour le lavage chirurgical des mains afin d'éviter au maximum toute contamination croisée.

Ces eaux n'étant soumises à aucune réglementation, leur qualité devra être fixée dans chaque service par la « cellule eau », après avoir réalisé la démarche qualité présentée dans la première partie. Des niveaux cible, d'alerte et d'action pourront alors être fixés pour certains paramètres. L'emploi de filtres terminaux n'écarte pas en effet tout danger puisque, en cas d'un entretien insuffisant ou mal réalisé, ils peuvent se transformer en niches bactériennes, relargant alors des germes en très grande quantité.

Des visites effectuées, il ressort que les principaux services concernés sont les blocs chirurgicaux, les services de réanimation, de néo-natologie, d'hématologie, de cardiologie, des grands brûlés, d'hémodialyse et même les salles de réveil. **Chaque établissement devra donc fixer ses propres critères de qualité** selon le degré de fragilité des patients, le caractère infectieux des soins pratiqués et le degré de sécurité sanitaire exigé par l'établissement.

Quelques paramètres et valeurs peuvent toutefois être citées à titre d'exemple. Les paramètres et les critères de qualité retenus sont ceux proposés dans la partie 4.3.2.1.

Ainsi, il sera utile de relever régulièrement les paramètres physico-chimiques tels que goût, couleur, odeur, température, turbidité, pH, TH, conductivité et taux de chlore résiduel, sans se fixer de limites de qualité strictes, pour suivre l'évolution de la qualité de l'eau jusqu'aux points de puisage des différents services.

Sur le plan microbiologique cependant, il paraît préférable de distinguer le cas des germes indicateurs de contamination fécale de celui des micro-organismes opportunistes ou pathogènes. En effet, les zones considérées présentant de forts voire de très forts risques infectieux vis-à-vis de patients parfois très fragilisés, l'**absence de tout micro-organisme opportuniste ou pathogène** (tels que *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella*, éventuellement *Staphylococcus aureus* et *Aeromonas*) constituera un gage de sécurité supplémentaire. Les propositions figurent dans le tableau 18.

Tableau 18 : Critères de qualité microbiologiques concernant les zones à fort et très fort risque infectieux

	ZONES A HAUT RISQUE INFECTIEUX	ZONES A TRES HAUT RISQUE INFECTIEUX
	Bactéries aérobies revivifiables à 22 et 37°C (en UFC/100mL)	Germes opportunistes et pathogènes (en UFC/100mL)
	Bactéries aérobies revivifiables à 22 et 37°C (en UFC/mL)	Germes opportunistes et pathogènes (en UFC/100mL)
Niveau d'action	100	≥1
Niveau d'alerte	50	/
Niveau cible	absence	absence

Les prélèvements pourront être réalisés **une fois par mois au minimum** dans ces deux types de secteurs, **à tous les points d'eau utilisés**. Il serait même préférable de réaliser ces prélèvements en deux temps ; c'est-à-dire en analysant la qualité de l'eau délivrée par la moitié des points d'usage du service et en réalisant de même sur la deuxième moitié quinze jours plus tard, de façon à détecter plus rapidement un éventuel dysfonctionnement.

Les prélèvements effectués dans ces services pourraient également être dédoublés, c'est-à-dire en recueillant un échantillon concernant le premier jet (correspondant à la qualité de l'eau ayant stagné dans les canalisations) et un deuxième après quelques minutes d'écoulement (deuxième jet correspondant à la qualité de l'eau réellement délivrée).

Legionella sera également recherché et dénombré **3 fois par an** comme il l'a été prévu précédemment.

Il est important de noter que la qualité de l'eau dans ces services passe avant tout par un entretien régulier et rigoureux des filtres utilisés. En cas de dépassement des critères de qualité, il faudra penser à vérifier que le filtre est propre et qu'il a été correctement posé par le personnel responsable. Des contrôles préventifs pourraient d'ailleurs être réalisés pour éviter tout problème.

4.3.2.2.6. Eau de lavage des endoscopes

L'endoscopie, tant interventionnelle qu'exploratrice, est en plein essor. De nombreuses infections et pseudo-infections post-endoscopiques sont rapportées dans la littérature, liées aussi bien à des bactéries comme les salmonelles, les pyocyaniques ou les mycobactéries (y compris le bacille de Koch), qu'à des virus comme le virus de l'hépatite. Quant à l'hépatite C, le RNSP estime qu'environ un quart des nouveaux cas pourrait être en rapport avec un geste endoscopique. C'est dire l'importance qu'il faut accorder aux procédures de désinfection à appliquer à ce matériel réutilisable⁴⁰.

Jusqu'en 1996, il est apparu que les pratiques de désinfection du matériel d'endoscopie n'étaient pas toujours réalisées avec toute la rigueur et le souci de qualité nécessaires. La circulaire DGS/DH n°236 du 2 avril 1996⁴⁰ relative aux modalités de désinfection des endoscopes dans les lieux de soins, a donc proposé quelques recommandations concernant la désinfection des endoscopes souples (fibroscopes) ou rigides non stérilisables et le matériel utilisé lors des actes endoscopiques. Elle ne concerne pas le matériel destiné à pénétrer dans une cavité stérile qui a fait^{41,42} et fera l'objet de recommandations. De même, elle ne concerne pas les « laveurs – désinfecteurs » pour lesquels les normes européennes sont en cours de rédaction. Cependant, certains points peuvent être précisés sur la base de la lettre-circulaire DH/EMI n°98-7262 du 15 juillet 1998⁴³ relative à la sécurité d'utilisation des dispositifs médicaux et au guide de bonnes pratiques rédigé par le CSHPF et le CTIN⁴⁴.

L'étude des rapports d'activité des CLIN a montré qu'en 1997, la majorité des établissements de soins a rédigé de nouveaux protocoles de désinfection des endoscopes, en s'inspirant de cette circulaire. L'instauration de nouvelles pratiques s'est accompagnée d'une réflexion concernant la qualité de l'eau souhaitée pour chaque type d'endoscopes et sur le contrôle de sa qualité.

Il paraît donc utile de faire un rappel du traitement des endoscopes qui doit être effectué après chaque acte endoscopique. Ce traitement comporte **cinq étapes**. Plusieurs phases de ce traitement font intervenir des qualités d'eau différentes, comme le montre la figure 6⁴⁵.

1. Traitement préliminaire : il doit intervenir le plus tôt possible après la fin de l'acte endoscopique pour éviter le séchage des sécrétions et/ou excréments (sang, mucus, selles, pus...) ou la formation des biofilms,

- **le prétraitement** : il comprend l'essuyage externe de l'endoscope, le rinçage et l'aspiration-rinçage abondant à l'eau de tous les canaux de l'endoscope. Comme le préconise la circulaire du 2 avril 1996, l'eau du réseau de distribution publique suffit pour cette étape.

La qualité de l'eau requise devra prendre en compte :

- les ions gênants, notamment les ions chlorures. Le décret 89-3 modifié n'interdit pas de concentration de chlore supérieure à 0,1 mg/L. Il est même reconnu que la dose optimale de chlore libre serait comprise entre 0,2 et 0,5 mg/L pour l'eau du réseau d'adduction publique. Cependant, ces doses de chlore augmentent les risques de corrosion dans les appareils. Cette remarque vaut aussi pour toutes les étapes de nettoyage et de désinfection.

- la charge microbienne : il faudra veiller à ce que l'eau soit exempte de tout micro-organisme pathogène et opportuniste, notamment ceux fréquemment impliqués dans les infections nosocomiales : *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella sp*, les mycobactéries...

- **le nettoyage** : il est réalisé à l'aide d'un produit non aldéhydique, impérativement détergent (ou détergent bactéricide), qui est dilué à l'eau du réseau, selon les recommandations du fabricant. La solution est renouvelée à chaque usage⁴⁰. Cette étape peut être manuelle ou automatique. La qualité de l'eau requise lors de cette étape doit tenir compte des paramètres suivants :

- la dureté de l'eau (TH) : le dépôt de films minéraux peut entraîner des problèmes de transfert de chaleur et de modification de l'efficacité des détergents et désinfectants utilisés. Dans le cas des laveurs-désinfecteurs, ces dépôts peuvent également perturber l'efficacité hydraulique des machines. Un fonctionnement optimal des laveurs correspond à une eau présentant un taux de CaCO₃ ne dépassant pas 50 mg/L. Cette valeur correspond à 5° français, ce qui nécessite généralement un adoucissement de l'eau. La nécessité de cette étape doit être précisée par le fabricant.

-la température de l'eau : l'eau utilisée lors du premier remplissage ne doit pas être à température trop élevée. Cela peut en effet entraîner une coagulation des protéines, se fixant à la surface des instruments. Une température inférieure à 35°C est donc recommandée. Attention, cette exigence concerne la première eau entrant en contact avec la charge et non l'eau du lavage lui-même. En effet, une eau trop froide peut amener lors de cette étape une moindre efficacité des détergents.

-la charge microbienne : les exigences sont les mêmes que celles citées dans le cas du prétraitement.

Figure 6 : Implication de l'eau au cours des différentes phases de traitement du matériel endoscopique (non présente dans le document)

2. Premier rinçage : il permet d'éliminer les matières organiques résiduelles et les traces de détergent, pouvant interférer avec le désinfectant. Ce rinçage doit être abondant, sous le robinet, à l'eau du réseau dont la qualité requise tient compte des remarques précédentes concernant la dureté et la charge microbienne.

3. Stérilisation ou désinfection : cette opération permet d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés par des milieux inertes contaminés, présents au moment de l'opération.

- la **stérilisation à la chaleur humide** est requise pour les endoscopes critiques et instruments annexes thermorésistants après séchage et conditionnement. Des critères de qualité d'eau sont exigés pour le bon fonctionnement du service de stérilisation et des autoclaves^{41,42}.
- lorsque le matériel ne supporte pas la stérilisation à la chaleur humide, la désinfection est réalisée par **immersion et trempage dans un produit désinfectant** bactéricide, fongicide et virucide, sans activité détergente, dilué à l'eau froide du réseau⁴⁰. Ici, plusieurs facteurs liés à l'eau interviennent : température du bain, dureté de l'eau et fréquence de renouvellement. Les paramètres à prendre en compte sont donc la dureté de l'eau et la charge microbienne ; les remarques étant les mêmes que pour l'étape de nettoyage. La température de l'eau quant à elle doit être relativement froide. Il faudra également suivre la concentration en produit actif.

4. Rinçage terminal :

- **le rinçage** : par son action physique, le rinçage élimine les matières organiques résiduelles et toute trace de détergent qui pourrait interférer avec le produit de désinfection utilisé ultérieurement, entraînant la formation de précipités qui altèrent la qualité des optiques des endoscopes et/ou inhibent l'activité antimicrobienne du produit. Le rinçage doit être abondant et la qualité de l'eau dépend de l'acte endoscopique. En ce qui concerne la qualité de l'eau, il faut considérer :

-la dureté de l'eau : l'utilisation d'eau dure pour les rinçages finaux peut amener à un dépôt gênant sur le matériel (optique) qui pourra également favoriser la recontamination,

-les ions gênants : des colorations ou iridescences à la surface des instruments peuvent apparaître en liaison avec la charge en ions métalliques (fer, manganèse, cuivre...). L'utilisation d'eau chaude (>75°C) peut également poser ce type de problème en liaison avec les ions magnésium et les silicates,

-la charge microbienne : pour le matériel non stérilisable, la qualité microbiologique de l'eau du dernier rinçage doit être assurée, en fonction de l'usage de l'endoscope, par un traitement adéquat afin de contrôler la contamination microbienne.

Sur le plan pratique, ce rinçage doit être réalisé :

- **pour l'endoscopie de toutes les cavités stériles avec de l'eau stérile** délivrée par la pharmacie en flacon serti^{40,41}. La référence est l'**eau stérile embouteillée** quel que soit le type de traitement réalisé (manuel ou automatique). Ceci implique le renouvellement extemporané de l'eau au moment du rinçage final de chaque endoscope.
 - **pour l'endoscopie broncho-pulmonaire avec de l'eau filtrée sur membrane stérilisante** de qualité prouvée⁴⁰.
 - **pour l'endoscopie digestive haute et basse non interventionnelle avec de l'eau du réseau**. Sa qualité devra cependant être surveillée car les bactéries éventuellement présentes dans l'eau du réseau entrent en contact avec l'endoscope et peuvent conduire à la formation de biofilm au niveau du matériel traité si les conditions et la durée de stockage du matériel ne sont pas maîtrisées.
- **le séchage** est une étape obligatoire dans la mesure où l'endoscope n'est pas utilisé immédiatement. Lorsqu'elle est nécessaire, elle est généralement réalisée à l'air médical.

5. Stockage : Avant le début d'un programme d'endoscopie et/ou lorsque l'endoscope a été stocké pendant douze heures ou plus, une désinfection par immersion pendant 10 minutes dans une solution de produit désinfectant suivie d'un rinçage, de qualité équivalente à celle préconisée au point 4 s'impose avant le premier acte endoscopique.

Les propositions de contrôle proposées dans ce paragraphe devront tenir compte de toutes ces exigences, tout particulièrement celles concernant l'eau utilisée pour le rinçage terminal des endoscopes broncho-pulmonaires. Les paramètres et les critères de qualité proposés sont ceux retenus pour les eaux « bactériologiquement maîtrisées », le TH étant ajouté dans le suivi:

-TH < 5°f

-**absence de germes pathogènes et opportunistes** tels que *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella sp*, *Mycobacterium xenopi* et *M. kansasii* pour la contamination d'origine hydrique et *Staphylococcus aureus* pour la contamination par les mains.

Compte tenu du caractère invasif de l'acte et des cavités sondées, la fréquence pourra être augmentée : **au minimum tous les quinze jours à tous les points d'eau utilisés pour *P aeruginosa* et tous les mois pour les germes.**

Il faudra également contrôler l'efficacité de la désinfection en analysant, à la sortie d'un endoscope venant de subir le traitement de désinfection, un mélange d'eau stérile et de produit mouillant (qui permettra de décoller les éventuels dépôts collés aux parois). Les paramètres retenus seront essentiellement microbiologiques et les critères de qualité identiques à ceux précédemment cités. Ce contrôle pourra être réalisé **une ou deux fois par mois sur un quart des endoscopes** constituant le parc dont l'établissement dispose.

4.3.2.2.7. Eau pour l'hémodialyse

La qualité de l'eau utilisée pour diluer les solutions concentrées constitue un élément essentiel à l'efficacité de la thérapeutique. En effet, le sang d'un patient dialysé est en contact avec 30 000 à 40 000 litres de liquide de dialysat

(composé à d'un concentré de dialysat (3%) fourni par l'industrie pharmaceutique dilué 35 fois (97%) avec de l'eau) par an. Pour satisfaire aux limites de qualité proposées par la Pharmacopée européenne, 3^{ème} édition, l'eau doit en général subir un traitement spécifique (les détails figurent dans l'annexe 17) même si elle provient d'un réseau de distribution publique. Par rapport aux médicaments, l'eau utilisée en hémodialyse présente la particularité, y compris lorsqu'elle stockée, d'être employée dès sa production ou dans un laps de temps très court. Le mode de production doit donc être extrêmement efficace et fiable. Pour cela, il est indispensable que diverses règles techniques et procédures soient respectées pour la conception, l'exploitation, l'entretien, la surveillance et le contrôle des installations.

Un guide de bonnes pratiques⁴⁶, réalisé en 1998 par la DGS (à paraître), indique les principales dispositions à prendre en compte dans le cas de l'hémodialyse.

Du point de vue du contrôle analytique de routine de l'installation, compte tenu du niveau d'efficacité des appareils de traitement de l'eau et des coûts analytiques, il apparaît préférable d'orienter le programme de contrôle analytique de routine vers la réalisation d'un nombre limité de paramètres de qualité permettant de vérifier les performances de traitement et des conditions de leur exploitation plutôt que de procéder à la détermination systématique de tous les paramètres figurant dans la pharmacopée.

Le **programme minimal** devra donc comporter la mesure de la conductivité, de la dureté ou du calcium, des nitrates, de la teneur en matières organiques appréciée par l'oxydabilité au permanganate de potassium ou par le carbone organique total, l'aluminium, l'analyse bactériologique et endotoxinique.

Ces déterminations se feront sur un prélèvement réalisé sur l'eau de dialyse distribuée après traitement. La fréquence minimale sera celle indiquée dans le tableau 19.

Tableau 19 : Programme minimal annuel de suivi des installations de traitement d'eau en fonction du nombre de séances qu'elles assurent

ANALYSES	Nombre de séances assurées chaque année par l'installation de traitement		
	< 200	200 à 1 000	> 1 000
Conductivité, dureté ou calcium, nitrates, matières organiques, aluminium, bactériologie, endotoxines	1 fois/an	2 fois/an	4 fois/an
Ensemble des paramètres indiqués par la Pharmacopée européenne	/	/	1 fois/an

Ce programme minimal prévoira l'analyse de paramètres complémentaires en cas de spécificités des eaux alimentant l'installation (selon l'origine de l'eau, l'environnement de la ressource utilisée...). Outre les cas de pollution accidentelle ponctuelle, les problèmes de qualité rencontrés le plus fréquemment sur les unités de production publique d'eau d'alimentation concernent la microbiologie, les nitrates, les pesticides, la turbidité, celle-ci pouvant être l'indicateur de différentes difficultés. Le programme sera également renforcé en paramètres mesurés et en nombre de prélèvements réalisés (lieux et fréquences à déterminer) lorsqu'existent des fluctuations saisonnières importantes de la qualité de l'eau de la distribution ou en cas de dérèglement d'appareillages.

Quand l'eau utilisée pour produire de l'eau de dilution contient naturellement de l'aluminium ou subit en amont un traitement comportant l'emploi de sels d'aluminium, la fréquence minimale d'analyse doit être au moins trimestrielle. Les limites de qualité sont celles proposées par la Pharmacopée Européenne, 3^{ème} édition.

D'autre part, il est préférable que les **analyses** soient **réalisées par un laboratoire** ayant mis en œuvre une démarche qualité ou possédant un **agrément** ou une **accréditation**.

Bilan : Les propositions effectuées constituent donc une base de travail pour élaborer un programme d'autosurveillance au sein d'un établissement de soins. Les paramètres et les fréquences d'analyse devront ensuite adaptées à chaque situation. Un tableau récapitulatif du suivi proposé est présenté à la page 52.

Le plan de suivi de la qualité de l'eau, les méthodes d'analyses et résultats devront être rassemblés dans un **carnet sanitaire** comme le préconise la circulaire du 31 décembre 1998. Ce carnet rassemblera également les plans des installations, le diagnostic, les protocoles rédigés dans chaque service...

4.3.3. Méthodes d'analyse

L'efficacité de la surveillance de la qualité de l'eau dans un établissement de soins ne vaut que si les analyses réalisées sont effectuées dans des conditions acceptables, selon des protocoles reconnus, acceptés et validés par tous les partenaires concernés.

Or l'enquête effectuée auprès des hôpitaux a montré que de nombreux laboratoires hospitaliers réalisaient les analyses environnementales selon des protocoles erronés. Ainsi, la majorité des établissements suit, parfois depuis plusieurs années, les recommandations émises par le COTEREHOS⁹. Malheureusement, celui-ci indique de rechercher et dénombrer les bactéries aérobies revivifiables en suivant les temps d'incubation suivant : 48 heures à 22°C puis 24 heures à 37°C. Un tel dénombrement n'a pas de signification bactériologique. En effet, les bactéries revivifiables à 22°C ne sont pas les mêmes que celles revivifiables à 37°C. De plus, les 24 heures passées à 37°C risquent fortement de tuer les bactéries se développant à 22°C. Il est plus convenable de rechercher et de dénombrer les bactéries revivifiables à 22°C avec un temps d'incubation de 72 heures et parallèlement celles à 37°C pendant 48 heures.

De même, le guide rédigé par le CCLIN Sud-Ouest sur les contrôles microbiologiques en hygiène hospitalière³⁵ propose de dénombrer les *Pseudomonas aeruginosa* sur un milieu cétrimide pendant 48 heures à 41°C, alors qu'il semblerait qu'une telle température tue la majorité des germes. La norme AFNOR correspondante préconise d'ailleurs une température d'incubation de 37°C.

Pour éviter ce genre d'erreur, il paraît donc indispensable d'uniformiser les méthodes d'analyse, en se basant notamment sur les **normes éditées par l'AFNOR pour l'eau**.

D'autre part, il apparaît que les établissements de soins peuvent se charger eux-mêmes de l'auto-surveillance, beaucoup des paramètres proposés dans la démarche qualité pouvant être facilement suivis par les laboratoires de bactériologie. Cependant, pour plus de sécurité, il serait intéressant de réaliser un **contrôle externe** en faisant analyser des échantillons par un laboratoire d'analyses environnementales agréé. Il sera ainsi possible, en comparant les résultats, de détecter d'éventuelles erreurs de manipulation ou dysfonctionnements. Un tel contrôle externe pourrait être réalisé **une fois tous les ans ou tous les deux ans**.

4.3.4. Rôle des services déconcentrés de l'Etat dans la démarche qualité

Les services santé-environnement des DDASS et des DRASS ne pourront et ne devront pas être écartés de cette démarche. En effet, plusieurs rôles leur seront attribués :

-un rôle « **de communication** » : en effet, par l'existence du plan d'inspection et de contrôle à l'échelon régional, ils sensibilisent les établissements vis à vis du risque hydrique, les informent de l'existence de ce plan et de la nécessité

d'agir et les incitent à réaliser des documents décrivant les plans de contrôle de l'eau déjà mis en place dans l'établissement ;

-un rôle « **d'inspection** » : par la circulaire DGS/DH n°36 du 21 janvier 1997, ils doivent visiter des hôpitaux, contrôler leur plan de suivi de la qualité de l'eau distribuée et veiller à ce que le plan de contrôle régional soit correctement suivi ;

-un rôle « **d'information** » :

- en intervenant éventuellement dans le choix des paramètres à suivre pour contrôler la qualité de l'eau au point de branchement de l'hôpital au réseau d'adduction d'eau publique,

- en intervenant lors de réunions des CLIN (tous les trimestres ou tous les ans) pour être à l'écoute des problèmes rencontrés dans les établissements de soins et pour aider à les résoudre,

- en informant les établissements en cas d'alerte (contamination du réseau, pollution accidentelle...) de telle sorte que les hôpitaux puissent immédiatement prendre les mesures nécessaires pour éviter toute contamination de leurs réseaux et assurer la sécurité de leurs patients,

- en diffusant aux CLIN les documents techniques rédigés par la DGS ou par les services déconcentrés de l'Etat (guides techniques, circulaires, notes d'orientation...) leur permettant de mieux appréhender l'analyse et la gestion du risque lié à l'eau,

- en mettant à la disposition des CLIN un lien internet (hébergé par d'autres sites comme celui de NOSOBASE) à partir duquel pourront se créer des échanges entre les hygiénistes et l'administration.

CONCLUSION

Cette étude dresse le bilan des différents usages de l'eau dans les établissements de soins et de la qualité de l'eau qui est ou doit être requise pour chacun d'entre eux. L'enquête, réalisée auprès un panel d'établissements, semble plutôt révélatrice de la situation nationale actuelle. Elle montre qu'au cours des deux dernières années, les gestionnaires des hôpitaux ont enfin pris conscience de la nécessité absolue de maîtriser la qualité de l'eau utilisée et de faire entrer leur établissement dans une démarche d'assurance qualité vis-à-vis du risque lié aux germes hydriques (alors que le monde de l'industrie, et notamment celui de l'agro-alimentaire, y est entré depuis déjà plus de dix ans !).

Si de nombreux hôpitaux ont élaboré les prémices d'un suivi, beaucoup semblent cependant un peu désarçonnés dans un contexte réglementaire réduit et souvent obsolète, et les quelques contrôles effectués de manière ponctuelle par beaucoup d'entre eux sont loin d'assurer une lutte efficace contre les infections nosocomiales d'origine hydrique.

Ce mémoire propose donc une démarche d'assurance qualité et un programme de contrôle (paramètres à rechercher et fréquences d'analyse du point de branchement aux différents points d'usage) dont les établissements de soins pourront s'inspirer pour maîtriser les risques infectieux liés à l'eau. Cette démarche pourra être mise en œuvre par une équipe composée de personnes appartenant à l'établissement ou pourra se voir confiée à une société prestataire de services, suffisamment compétente pour assurer cette tâche. Dans ce cas, il sera tout de même nécessaire qu'au moins une personne de l'hôpital vérifie que les actions sont correctement menées et surveille le bon déroulement du plan établi. Les protocoles écrits de chaque tâche, réactualisés lors de tout changement, devront d'ailleurs être présents dans les établissements et consultables à tout moment.

Ce travail pourra également servir aux services déconcentrés de l'Etat pour réaliser des communications et des présentations de sensibilisation vis-à-vis des risques liés à l'eau auprès des personnels hospitaliers. Il pourra également servir de base de travail pour élaborer une nouvelle réglementation relative à l'eau dans les établissements de soins.

DOCUMENTATION CONSULTEE

Germes de l'hospitalisme

- BERTINCHAMPS Cl., MASSCHELEIN W.J., Elimination des *Legionella Pneumophila* par des désinfectants alternatifs au chlore, *Etudes et Mémoires*, 49-52
- BEST M., GOETZ A. (1984) Heat eradication measures for controle of nosocomial legionnaires' disease, *American Journal of Infection Control*, vol. 12, n°1, 26-30
- BORRELL N., FIGUERAS M.J., GUARRO J. (1998) Phenotypic identification of *Aeromonas* genomospecies from clinical and environmental sources, *Canadian Journal of Microbiology*, 44, 103-108
- CABANES P.-A., DERANGERE D., DUBROU S., HILAIRE B., FRANCOIS C.(1998) Risques de développement de *Legionella* dans les réseaux de distribution d'eau chaude sanitaire, *Cahiers du CSTB*, livraison 391
- Comité de Swiss-NOSO (1995) Staphylocoques dorés résistants à la méticilline : situation et enjeux, *Swiss-NOSO*, vol 2, n°4
- DAILLOUX M., LAURAIN C., DAUENDORFFER J.-N., HARTEMENN Ph (1998) *Mycobacterium Xenopi*, *Hygiènes*, 27-29
- DDASS Territoire de Belfort, Santé-Environnement, *Pseudomonas* en milieu hospitalier, octobre 1997
- FOSSE T. (1993) Les infections humaines à *Aeromonas sp.* : épidémiology et pathogénicité, *Méd Mal Infect*, 23, special, 475-480
- GROSSET J., TRUFFOT-PERNOT Ch., BOISVERT H., LALANDE V. (1991) Qu'est-ce que les mycobactéries atypiques ?, *Méd Mal Infect*, 21, Spécial, 7-15
- HASLAY C., LECLERC H., Microbiologie des eaux d'alimentation, Technique et Documentation - Lavoisier, 1993, 495p
- HYGIS N., AUDURIER A., Hygiène hospitalière, Chapitre 3 : L'infection nosocomiale, Collection Azay, 1998, 666p
- KHUN I. (1997) Diversity, Persistence, and Virulence of *Aeromonas* Strains Isolated from Drinking Water Distribution Systems in Sweden, *Applied and Environmental Microbiology*, vol 63, n°7, 2708-2715
- La Légionellose : bilan de la littérature technique, Direction de la Documentation et des Données - Limoges
- LAMOULIATTE H., MEGRAUD F. (1998) L'éradication de *Helicobacter pylori*, *Le Quotidien du médecin*, n°6313, cahier 2
- LEVY-FREBAULT V.(1991) Ecologie des mycobactéries et mode de contamination humaine, *Méd Mal Infect.*, 21, Spécial, 16-25
- LEVY-FREBAULT V., DAVID H.L.(1983) *Mycobacterium kansasii* : contaminant du réseau d'eau potable d'un hôpital, *Rev. Epidém. et Santé Publ.*, 31, 11-20
- MANDELL G., BENNETT J., DOLIN R., Principles and Practice of infectious diseases, Chapter 211 : *Legionella pneumophila* (Legionnaires' disease), 4th edition, 2007
- MONTEIL H., HARF-MONTEIL C. (1997) Les infections à *Aeromonas*, *La presse médicale*, 26, 1790-1798
- PERRINE D., LANGLAIS B. (1986) Légionelloses et procédés de désinfection des eaux, *L'eau, l'industrie , les nuisances*, n°104, 55-57
- Rapport d'expertise sanitaire des installations d'eau – Brou-sur –Chantereine (77), *Service des Recherches et d'Ingénierie en Protection Sanitaire (SRIPS)*, 1998

- RIOU F., CHAPERON J., LE GUYADER A., Prévention du risque de Légionellose par chloration et bromation de l'eau chaude, *Le contrôle de l'eau et les mesures de prévention*, 49-52
- SCHUBERT R. (1991) *Aeromonas* and their significance as potential pathogens water, *Journal of Applied Bacteriology Symposium Supplement*, 70, 131S-135S

Qualité de l'eau dans les établissements de soins – Infections nosocomiales

- ANGLEMONT DE TASSIGNY R. (1995) Bienfaitante eau de Javel, *Stratégie Santé*, supplément n°70, 33
- ANHOURY P. (1995) L'hygiène : un tremplin pour l'évaluation, *Stratégie Santé*, supplément n°70, 12-13
- ASPEC, Etablissements de santé – Contrôles de l'environnement dans les zones à hauts et très hauts risques infectieux, 1999, 47p
- BARATTA N. (1998) Dix ans de lutte contre les infections nosocomiales, *Décision Santé*, n°131-132, 19-24
- BARBUT F. (1996) L'eau à l'hôpital, *Et l'Hygiène – Bulletin de liaison des CLIN de l'AP-HP*, n°44, 3-4
- BLECH M.-F., HABRIOUX F., HARTEMANN Ph. (1996) Les eaux bactériologiquement maîtrisées, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 398-405
- BROBENKO B. (1996) La qualité de l'eau dans le secteur de la santé, *Les Assises Nationales Qualibio 1996 « La qualité de l'eau dans le secteur santé »*, 23-24 septembre 1996
- CCLIN Paris-Nord, Enquête de prévalence des infections nosocomiales – Rapport de l'inter-région Nord, 1996
- COTEREHOS, L'eau dans les établissements de santé, mars 1995, 39p
- CRISTOFARI J.-J. (1995) Infections nosocomiales : un ennemi protéiforme, *Stratégie Santé*, supplément n°70, 6-9
- CRISTOFARI J.-J. (1995) Le CHU de Montpellier « ne cache plus ses infections, il les partage », *Stratégie Santé*, supplément n°70, 24-25
- DELEUZE L., VOITURIEZ K., PRADEAU D., DARBORD J.-C. (1996) Les eaux pharmaceutiques, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 395-397
- DGS – Comité Technique national des Infections Nosocomiales, Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales – mai-juin 1996, juin 1997
- DGS, CTIN (1997) Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales – mai-juin 1996
- DUCOURNEAU Ch. (1995) Hôpital américain : une enclave U.S. « very » hygiénique, *Stratégie Santé*, supplément n°70, 20-21
- Groupe EAU SANTE, Eaux à usage médical – Définitions et Interprétations Pratiques, 1998, 34p
- HARTEMANN Ph. (1996) De la température des eaux chaudes sanitaires en milieu hospitalier – Du risque de brûlure à celui de légionellose, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 421-424
- HARTEMANN Ph. (1996) Les eaux destinées à la boisson, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 389-395
- HARTEMANN Ph. (1998) L'eau de distribution publique, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 353-374
- HARTEMANN Ph., KRAMER M. (1996) Risque infectieux, eau et hôpital, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 385-388
- HEHN M. (1998) L'eau à l'hôpital – un partenaire sous haute surveillance, *Hygiène en milieu hospitalier*, n°7, 10-17
- HYGIS N., Hygiène hospitalière, Collection Azay, 1998, 666p
- JADIN J.-M., LAFONTAINE A. (1998) De l'importance de la prévention des maladies nosocomiales principalement d'origine hydrique hospitalière, *Journal Européen d'Hydrologie*, tome 28, fascicule 3, 271-282
- La lutte contre les infections nosocomiales, Dossier de presse, DGS, 11 septembre 1998
- LABADIE J.-C., PARNEIX P. (1999) Réflexions générales sur la qualité de l'eau dans les établissements de santé, *Journal Européen d'Hydrologie*, tome 29, fascicule 2, 101-105
- LECLERC H., IZARD D., HUSSON M.-D., WATTRE P., JAKUBCZAK E., Microbiologie générale, Doin édition-Paris, 1983, 369p
- MARSAUDON E., Les infections nosocomiales, *Que sais-je ?*, Presses Universitaires de France, 1998, 127p
- MEYER A., DEIANA J., LECLERC H., Cours de microbiologie générale, Doin édition-Paris, 1984, 309p
- Ministère du travail et des affaires sociales – DGS – CSHPF, Microbiologie et eaux d'alimentation, 1997, 14p
- Office International de l'Eau (OIE), Synthèse bibliographique : qualité de l'eau dans les établissements de soins, 1998

- PATRIS S., DUBROU S., SPINASSE A., NAHAPETIAN K., SQUINAZI F., BRÜCKER G. (1996) La contamination bactériologique des réseaux d'eau à l'hôpital, *Et l'Hygiène – Bulletin de liaison des CLIN de l'AP-HP*, n°44, 8-10
- Plan Gouvernemental de Lutte contre les Infections Nosocomiales – 1995-2000, MPP/MS-IN3NOV.PR.B, 1994
- PRADEAU D. (1996) Pour une eau de qualité à l'hôpital, *Et l'Hygiène – Bulletin de liaison des CLIN de l'AP-HP*, n°44, 2
- RAIKOVIC M. (1991) Les infections nosocomiales : en direct d'Atlanta, *DS*, n°11, 22-30
- RAIKOVIC M. (1991) Les infections nosocomiales : la perception du risque, *DS*, n°10, 26-30
- RAIKOVIC M. (1991) Les infections nosocomiales : la rançon du progrès, *DS*, n°8, 26-30
- RAIKOVIC M. (1991) Les infections nosocomiales : les outils d'évaluation, *DS*, n°9, 22-28
- SIMON L., DI MAJO P., PEREZ R., HARTEMANN Ph. (1996) Les eaux techniques hospitalières, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 418-420
- Site internet du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de Belgique, Classification des agents contaminants, <http://www.md.ucl.ac.be/entites/esp/hosp/cours/agtcon.htm>
- TAHRAT A.-M., MORIN Ph., GUILLOTIN L., Rapport d'inspection – La clinique du sport, DASS de Paris, 1997
- TAHRAT A.-M., MORIN Ph., GUILLOTIN L., Rapport d'inspection relatif aux actions correctives (annexe 1), DASS de Paris, 1997
- VERCKEN J.-B. (1999) Les infections nosocomiales : ce qu'il faut retenir, *Revue de l'infirmière*, n°181, 57-60

Piscines

- DUVAL Ch., Enquête Européenne sur les Accidents Domestiques et de Loisirs - Piscines (Juillet 1986 – Juillet 1992), Document de la DGS, avril 1994, 14p
- GALLAND RESCOUSSIE F. (Services Santé-Environnement de la DDASS 95), Piscines et bassins médicaux - Bilan d'une enquête sanitaire dans le Val de Marne, Année 1994, 18p
- GARANS M. (1997) Le contrôle des piscines, *Association Française des Techniques Hydrothermales*, n° de décembre, 13-14
- PERNEY J. (1997) La réglementation en matière de piscines et de baignades aménagées, *Association Française des Techniques Hydrothermales*, n° de décembre, 2-3,
- PERRAUD M., HAOND C. (1996) Piscines et bains collectifs, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 412-417
- THOMAS P., MOORE M. (1985) Dermatitis à Pseudomonas et bain en piscine, Supplément du JAMA, vol 10, n°104, 33-40

Etablissements thermaux

- BERNHARD G. (1997) La désinfection des eaux de piscines thermales, *Association Française des Techniques Hydrothermales*, n° de décembre, 14-22
- FOUCAULT T., Gestion du risque microbien dans les établissements thermaux – Diagnostic techniques sanitaires et analyses de risques, 1999, 9p
- Ministère de la Santé Publique et de l'Assurance-Maladie – DGS, Recommandations de bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux, Edition ADHEB, 1995, 156p
- OHAYON C. (1997) Etude statistique sur quatre années de surveillance des piscines thermales d'Aquitaine et de Poitou-Charentes, *Association Française des Techniques Hydrothermales*, n° de décembre, 6-12
- RAMBAUD (1997) L'hygiène des piscines thermales : un faux problème, *Association Française des Techniques Hydrothermales*, n° de décembre, 4-5
- RIGUIDEL P. (1997) Hygiène en piscine thermale, *Association Française des Techniques Hydrothermales*, n° de décembre, 12-13

Endoscopie

- Groupe EAU-SANTE, Eaux à usage médical – Qualité de l'eau et endoscopie, 1999, 34p
- Ministère de l'emploi et de la solidarité – Secrétariat d'Etat à la Santé, Désinfection des dispositifs médicaux – Guide de bonnes pratiques, 1998, 133p

Matériaux - Réseaux

- BENHAMOUDA Ch. (1996) Les risques liés aux matériaux – Problèmes de l'eau sur les instruments de chirurgie, *Les Assises Nationales Qualibio 1996 « La qualité de l'eau dans le secteur santé »*, 23-24 septembre 1996
- Dossier TSM – l'Eau, Evolution de la qualité de l'eau dans les réseaux de distribution, 1992, 295-380
- Dossier TSM, Influence des réseaux sur la qualité de l'eau, 1998, n°2, 20-81
- Dossier TSM, Matériaux des canalisations et qualité de l'eau, 1997, n°5, 27-82
- MENARD J. (1999) Les réseaux d'eau dans les établissements de santé, *Le concours médical*, 121, 10, 769-770
- Ministère chargé de la Santé - DGS, CSTB, Qualité des installations de distribution d'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments, Conception-Réalisation-Entretien, Guide technique n°1bis, 79p
- Ministère chargé de la Santé - DGS, CSTB, SRIRS, Protection, sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine – Guide technique n°1, 1987
- Ministère chargé de la Santé - DGS, Nettoyage et désinfection des réservoirs et canalisations d'eau destinée à la consommation humaine – Guide technique, 1996, 31p
- Réseau Eau-Santé-Environnement, La certification des réseaux de distribution intérieurs en adéquation avec les contraintes liées à l'usage de l'eau – Approche méthodologique

Contrôles de l'eau

- AFNOR, Qualité de l'eau, Tome 4 : Méthodes d'analyse 3, 2^{ème} édition, 1997, 296p
- CCLIN Sud-Ouest, Contrôles microbiologiques en hygiène hospitalière – Conseils pratiques, 1999, 33p
- Gestion et contrôle de la qualité de l'environnement des blocs opératoires : l'eau, *Guides techniques de l'AP-HP*, Doin éditions, 1997
- HARTEMANN Ph. (1998) Maîtrise des risques infectieux liés à l'air et à l'eau en milieu hospitalier, *La revue du praticien*, n°48, 1547
- OMS, Directives de qualité pour l'eau de boisson, Volume 1 : recommandations, 1985, 129p
- RODIER J., L'analyse de l'eau – Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, DUNOD, 7^{ème} édition, 1984, 1365p
- TRICARD D. (1998) L'information sur la qualité de l'eau distribuée, TSM, n°1, 29-35
- LESNE J. (1998) Hygiène publique, microbiologie et gestion de l'eau, *Péris fécal*, 438-444

Aspects techniques – Cahier des charges

- BLANCHEREAU J.-L. (1996) Conception et exécution des circuits d'eau – cahier des charges, *Les Assises Nationales Qualibio 1996 « La qualité de l'eau dans le secteur santé »*, 23-24 septembre 1996

Désinfection

- SIMON L., RABAUD Ch., DI MAJO P., BLECH M.-F., HARTEMANN Ph. (1996) Les procédures chimiques de désinfection d'un circuit d'eau à l'hôpital : avantages et inconvénients, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 406-411

Guides d'investigation

- Groupe de travail DGS, LHVP, RNSP, CNR, CSHPH, Guide d'investigation d'un ou plusieurs cas de légionellose, *BEH*, n°20-22, 199783-105

Démarche Assurance Qualité à l'hôpital

- NICOLAÏ G. (1996) Système de production et contrôle d'eau stérile au point d'utilisation, *Techniques hospitalières*, n°612, 56-57
- PAUCHET B. (1996) Qualité et certification : l'AFAQ (Association Française d'Assurance Qualité), *Techniques hospitalières*, n°612, 58-59
- RAYS Ph. (1996) L'hôpital, l'eau et la démarche d'assurance qualité, *Techniques hospitalières*, n°612, 60-61
- SQUINAZI F. (1996) La méthode HACCP : un outil d'assurance qualité pour la maîtrise de la qualité de l'eau distribuée à l'hôpital, *Les Assises Nationales Qualibio 1996 « La qualité de l'eau dans le secteur santé »*, 23-24 septembre 1996

Hémodialyse

- ABDELAZIZ D. (1996) Mise en place d'un système qualité dans la production d'eau pour hémodialyse, *Les Assises Nationales Qualibio 1996 « La qualité de l'eau dans le secteur santé »*, 23-24 septembre 1996
- FRENKIAN G.-P. (1996) Importance de la qualité de l'eau dans le traitement par hémodialyse de l'insuffisance rénale chronique, *Les Assises Nationales Qualibio 1996 « La qualité de l'eau dans le secteur santé »*, 23-24 septembre 1996
- LEBAS J. (1982) Les contrôles de l'eau à l'hôpital – 2^{ème} partie : l'eau pour hémodialyse, les cas particuliers, *Les actualités pharmaceutiques*, n°187, 66-68
- MATZ V. (1996) Qualité de l'eau en service d'hémodialyse – Rôle du pharmacien, *Les Assises Nationales Qualibio 1996 « La qualité de l'eau dans le secteur santé »*, 23-24 septembre 1996
- MERY D., POUILLOT M.-J. (1987) Proposition d'un protocole de routine pour la surveillance bactériologique des liquides de dialyse, *Le pharmacien hospitalier*, n°65, 33-34
- Secrétariat d'Etat à la Santé, Guide de bonnes pratiques pour la production d'eau pour la dialyse des patients insuffisants rénaux, 199854p
- VALLOT D. (1990) Eau purifiée pour hémodialyse – Techniques de production d'une eau purifiée pour hémodialyse de haute performance, *TH*, n°537-538, 45-50

Biofilm

- BARBEAU J., GAUTHIER C., PAYMENT P. (1998) Biofilms, infectious agents, and dental unit waterlines : a review, *Can. J. Microbiol*, 44 :1019-1028
- CRISSOT M., SOÏ CA C., MERLET N. (1998) Caractérisation des biofilms : méthodes chimiques et microbiologiques, *Colloque des 13èmes Journées Information Eaux, 23-25 Septembre 1998*, Tome 1, n°23
- KOUDJONOU B.K., PREVOST M., LAFRANGE P. (1998) Impact du chlore et de la monochloramine sur la composition d'un biofilm d'eau potable, *Colloque des 13èmes Journées Information Eaux, 23-25 Septembre 1998*, Tome 1, n°24
- LEVI Y. (1998) Limiter les biomasses fixées dans les réseaux de distribution d'eau : le défi de la qualité, *Colloque des 13èmes Journées Information Eaux, 23-25 Septembre 1998*, Tome 1, n°3
- MATHIEU L., SIBILLE I., HARTEMANN Ph. (1996) Ecosystème et biofilm des réseaux de distribution d'eau potable, *Hygiènes*, vol 6, n°6, 375-384
- PIRIOU Ph., JOUSSET M., LEVI Y. (1998) Méthodes directes de mesures des biofilms en eau potable : une évaluation du risque de développement bactérien dans les systèmes de distribution, *Colloque des 13èmes Journées Information Eaux, 23-25 Septembre 1998*, Tome 1, n°22

Lavage des mains

- 100 recommandations pour la surveillance et la prévention des infections nosocomiales, *BEH*, Juin 1992, numéro spécial (réédition juillet 1993), n°54.
- ANGLEMONT DE TASSIGNY R. (1995) Lavage : l'AP-HP enquête, *Stratégie Santé*, supplément n°70, 28
- C.CLIN Paris-Nord, Le lavage des mains, 1994, 22p, 2^{ème} édition.
- C.CLIN Sud-Est, Objectif mains – Guide technique pour l'hygiène et la protection des mains, Edition Néo-Typo, 1999, 162p.
- C.CLIN Sud-Ouest, Audit de pratiques-Le lavage des mains, 1998, 48p.
- Guides de l'AP-HP, Hygiène hospitalière- recommandations à l'usage des personnels, Doin Edition, 1996, 36p.
- LEJEUNE B., BARON R. (1996) Evaluation de la durée de vie des filtres stérilisants et optimisation à l'aide du test de fouling index, *Les Assises Nationales Qualibio 1996 « La qualité de l'eau dans le secteur santé »*, 23-24 septembre 1996
- Recommandations du CDC, Division infection hospitalière, <http://www.cdc.gov/cdc.htm>
- VINCENT R., HOVAN M., CERFON JF., ETIENNE F., GRAVEY I.(1994) Qualité de l'eau utilisée pour le lavage chirurgical des mains, *Hygiènes*, n°4, p29-32.

Rapports d'activité des CLIN – Formulaires standardisés

- Rapport d'activité du CLIN de l'E.P.S. CHARCOT (privé, 78)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Etablissement Suite et Réadaptation LE TERRIER (privé, 78)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital BROUSSAIS (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital COGNAC-JAY (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital de la CROIX SAINT-SIMON (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital des DIACONESSES (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital du VESINET (public, 78)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital Gérologique et Médico-social PLAISIR GRIGNON (public, 78)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital Léopold BELLAN (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital NECKER – Enfants Malades (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital NOTRE-DAME DE BON SECOURS (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital ROBERT DEBRE (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital SAINT-ANTOINE (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital SAINT-LOUIS (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Hôpital SAINT-MICHEL (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de l'hôpital TENON (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Institut CURIE (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Institut de Puériculture (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Institut Marcel RIVIERE (privé, 78)
- Rapport d'activité du CLIN de l'Institut Mutualiste MONTSOURIS (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de la Clinique de la PORTE VERTE (privé, 78)
- Rapport d'activité du CLIN de la Clinique M.G.E.N. (privé, 78)
- Rapport d'activité du CLIN de la Clinique SAINT BRICE (public, 77)

- Rapport d'activité du CLIN de la Fondation – Hôpital SAINT JOSEPH (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de la Fondation Adolphe de ROTHSCHILD (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN de la Fondation ROTHSCHILD (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de la PITIE- SALPETRIERE (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN de la Résidence D. FORESTIER (privé, 78)
- Rapport d'activité du CLIN des Cliniques Médicales et Pédagogiques E.RIST (CER) et Claude Albert COLLIARD (CAC) (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN du centre de Pédiatrie et de rééducation BULLION (privé, 78)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre de Rééducation et de Réadaptation Fonctionnelle LA CHATAIGNERAIE
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Hospitalier de FONTAINEBLEAU (public, 77)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Hospitalier de MANTES (public, 78)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Hospitalier de RAMBOUILLET (public, 78)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Hospitalier de VERSAILLES (public, 78)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Hospitalier Intercommunal de SAINT-GERMAIN et de POISSY(public, 78)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Hospitalier Intercommunal MEULAN – LES MUREAUX (public, 78)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Hospitalier LES COURSES (public, 78)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Hospitalier National d'Ophthalmologie des Quinze-Vingt (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Médico Chirurgical de la Porte de Pantin (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN du Centre Pasteur VALLERY-RADOT (PSPH, 75)
- Rapport d'activité du CLIN du Groupe Hospitalier BROCA – LA ROCHEFOUCAULD (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN du Groupe Hospitalier COCHIN (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN du Groupe Hospitalier HOTEL DIEU – Hôpital BICHAT-CLAUDE BERNARD (AP-HP)
- Rapport d'activité du CLIN du Groupe Hospitalier LARIBOISIERE – Fernand WIDAL – SAINT LAZARE (AP-HP)

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Aspects économiques des infections nosocomiales

ANNEXE 2 : Définition d'une infection nosocomiale

ANNEXE 3 : Prévalence des germes responsables d'infections nosocomiales en Europe et en France

ANNEXE 4 : Classification des agents contaminants

ANNEXE 5 : Voies de contamination et pathologies

ANNEXE 6 : Internet : adresses intéressantes pour l'hygiène hospitalière

ANNEXE 7 : Typologies des différents usages de l'eau

ANNEXE 8 : Rapport d'activité des CLIN – formulaire standardisé

ANNEXE 9 : Enquête auprès d'établissements de santé – questionnaire de visite

ANNEXE 10 : Bilan de l'enquête réalisée auprès d'établissements de santé

ANNEXE 11 : Les tours aéro-réfrigérantes

ANNEXE 12 : Documents élaborés par le pôle santé-environnement de la DDASS de Seine-Maritime

ANNEXE 13 : Liste des travaux effectués par les services déconcentrés de l'Etat

ANNEXE 14 : Proposition d'une démarche d'assurance qualité : choix des paramètres

ANNEXE 15 : Le biofilm

ANNEXE 16 : Eau des piscines

ANNEXE 17 : L'hémodialyse

ANNEXE 1

ASPECTS ECONOMIQUES DES INFECTIONS NOSOCOMIALES

D'après un récent rapport du CREDES (août 1997), l'ensemble des activités liées aux services médicaux contribue à hauteur de 6% à la production de la richesse nationale. Plus de la moitié de la valeur ajoutée de la santé provient des hôpitaux dont 80% pour les établissements publics et privés participant au service public hospitalier. **Le monde de la santé contribue donc à la production de la richesse nationale tout en engageant d'importantes dépenses.** C'est ce différentiel qu'il faut tenter de réduire par de multiples réflexions sur l'ensemble du champ de la santé. **La lutte contre les infections nosocomiales**, outre son concept éthique, peut apporter sa contribution en permettant la réduction des surcoûts générés par l'installation de ces surinfections. D'ailleurs le politique ne s'y est pas trompé lorsqu'en novembre 1996, le ministre délégué à la Santé, Philippe DOUSTE-BLAZY, a fait de **la réduction des infections nosocomiales un objectif prioritaire de santé publique** en exposant un plan quinquennal pour obtenir une **diminution de 30%** de l'incidence des infections nosocomiales¹.

Cet objectif d'une réduction de 30% de l'incidence de ces infections prend en compte la faisabilité de celui-ci, tant en matière de personnel (formation, motivation, nombre) que d'investissement économique (rapport coût/efficacité). Bien que le coût global des infections nosocomiales soit difficile à appréhender de façon très précise, en raison des multiples regards possibles, il peut cependant être essentiellement mesuré en termes économiques et en termes humains².

1. Le coût économique

De nombreuses méthodes ont tenté d'estimer le surcoût généré par les infections nosocomiales. Aucune n'étant absolue, chaque nouvelle proposition a permis d'affiner la précédente pour refléter au plus près la réalité.

La méthode actuellement la plus utilisée consiste à ajouter au coût direct hospitalier les coûts indirects de l'impact social².

Le **coût direct hospitalier** concerne les frais purement techniques générés par l'infection nosocomiale. Il s'agit essentiellement du surcoût de travail du personnel soignant, de la majoration du nombre de prélèvements bactériologiques, de l'augmentation du nombre d'actes diagnostiques et des traitements supplémentaires nécessaires pour juguler l'infection.

On y rajoute généralement des coûts posthospitaliers, que sont les frais de soins médicaux ou paramédicaux ambulatoires, les examens biologiques de contrôles, les frais de la poursuite d'un éventuel traitement ou les frais secondaires à la prise en charge dans un centre de rééducation (orthopédique, respiratoire...).

Actuellement, le surcoût de la prise en charge d'une infection urinaire nosocomiale est estimé à environ 3000 francs, d'une suppuration postopératoire à 12 000 francs, d'une septicémie à 60 000 francs et d'une infection sur prothèse de hanche de l'ordre de 200 000 à 300 000 francs. En moyenne, le coût direct par infection est de l'ordre de 12 000 francs. La présence d'un germe résistant aux antibiotiques majore en moyenne le coût du traitement de 50% par rapport au traitement d'un germe sensible.

Pour l'année 1997, le **coût direct global de la prise en charge des IN en France est estimé à 5 milliards de francs.**

Les **coûts indirects des IN** concernent l'impact social de la prolongation de l'hospitalisation. On y comptabilise ainsi les pertes de journées de travail ou de productivité, la possible nécessité de réparation juridique par le versement de pensions d'invalidité ou la mise en retraite anticipée en raison d'une incapacité de travail. Peuvent être compris dans ce cadre les éventuels frais de prise en charge dans un centre de convalescence.

Le calcul de ces coûts indirects est difficile. Il est estimé pour l'année 1997 à environ 15 milliards de francs.

2. Le coût humain

Le coût humain est encore plus difficilement chiffrable lorsqu'il s'agit de quantifier l'influence de la prolongation de l'hospitalisation ou de l'atteinte corporelle momentanée, partielle ou définitive, sur la qualité de la vie du patient et de son entourage. Nous ne connaissons surtout que les répercussions définitives, souvent séquellaires, exprimées en termes médicaux concernant la « consolidation terminale » d'une pathologie, mais rien sur les effets affectifs, familiaux ou socioprofessionnels d'une telle surinfection.

Globalement, l'évolution des patients touchés par une IN est favorable dans 78% des cas. Statistiquement, ils peuvent garder des séquelles définitives dans 4,7% des cas et un décès survient dans 3 à 4% des cas (1% par décès direct et 2 à 3% en raison de la participation de l'infection à la cause du décès).

Pour l'année 1997, le coût humain annuel des IN en France est estimé à 10 000 décès.

¹ Plan Gouvernemental de Lutte contre les Infections Nosocomiales, 1995-2000, DGS

² MARSAUDON E., Les infections hospitalières, *Que sais-je ?*, n°3386

ANNEXE 2

DEFINITION D'UNE INFECTION NOSOCOMIALE

Une définition de l'infection nosocomiale est celle donnée dans la circulaire de la DGS d'octobre 1988 . Elle s'inspire des définitions des infections nosocomiales publiées par le Center for Disease Control (Atlanta, Etats-Unis) en juin 1988, qui ont l'avantage d'être simples, reproductibles et facilement utilisables par des personnels ayant des niveaux de formation différents.

De manière générale, on entend par « **infection nosocomiale** » :

- « toute maladie provoquée par des micro-organismes,
- contractée dans un établissement de soins par tout patient après son admission, soit pour hospitalisation, soit pour y recevoir des soins ambulatoires,
- que les symptômes apparaissent lors du séjour à l'hôpital ou après,
- que l'infection soit reconnaissable aux plans clinique et microbiologique, données sérologiques comprises, ou encore les deux à la fois.

Ces caractéristiques concernent aussi les personnels hospitaliers en raison de leurs activités. »

Le Comité Technique national des Infections Nosocomiales précise de plus que « lorsque la situation précise à l'admission n'est pas connue, un délai d'au moins 48 heures après l'admission (ou un délai supérieur à la période d'incubation lorsque celle-ci est connue) est communément accepté pour distinguer une infection d'acquisition nosocomiale d'une infection communautaire. Toutefois, il est recommandé d'apprécier, dans chaque cas douteux, la plausibilité du lien causal entre hospitalisation et infection.

Pour les infections du site opératoire, on considère comme nosocomiales les infections survenues dans les 30 jours suivant l'intervention, ou, s'il y a mise en place d'une prothèse ou d'un implant, dans l'année qui suit l'intervention ».

Ainsi, on peut constater qu'il s'agit de « toute maladie » infectieuse, c'est-à-dire qu'à partir du moment où une infection quelconque apparaît dans le cadre d'un soin, elle doit être considérée comme nosocomiale, sauf si on peut lui retrouver une origine autre. L'infection nosocomiale (IN) n'est donc pas seulement due à un apport de germes extérieur au malade (personnel, matériel), ni exclusivement iatrogène, c'est-à-dire succédant à un acte invasif. Ainsi, l'auto-infection du sujet immunodéprimé par sa flore endogène doit être considérée comme une IN au même titre que l'infection d'un site opératoire.

Des critères plus précis peuvent venir en complément de ces définitions , notamment lorsqu'on souhaite évaluer plus particulièrement un risque infectieux.

ANNEXE 3

PREVALENCE DES GERMES RESPONSABLES D'INFECTIONS NOSOCOMIALES EN EUROPE ET EN FRANCE

Germes responsables des infections nosocomiales en Europe
Germes responsables des infections nosocomiales en France

Annexe 4

CLASSIFICATION DES AGENTS CONTAMINANTS

Les tableaux qui suivent reprennent, par groupes de germes (bacilles gram positif, bacilles gram négatif, cocci gram positif, cocci gram négatif, bactéries anaérobies), et par ordre alphabétique, les germes les plus souvent responsables d'infections hospitalières.

Les infections n'étant pas essentiellement hospitalières sont désignées par *.

La fréquence des manifestations infectieuses est indiquée par :

- TF : très fréquent
- F : fréquent
- PF : peu fréquent
- R : rare

NB : les champignons, les virus et les parasites ne sont pas repris dans cette liste.

Bacilles Gram Positif

Nom principal		Synonymes	Habitat préférentiel	Infections hospitalières les plus fréquentes
R	<i>Bacillus cereus</i>		sol, poussières eaux aliments lait (en poudre)	-intoxications alimentaires* -septicémies chez immunodéprimés
PF	<i>Corynebacterium jeikeium</i>	<i>Corynebacterium</i> Groupe « JK »	peau muqueuses	-septicémies chez immunodéprimés neutropéniques et endocardites
PF	<i>Listeria monocytogenes</i>		sol, poussières plantes matières fécales aliments animaux	-méningites (néonat. Et immunodéprimés – transplantés) -septicémies (néonat. Et immunodéprimés – transplantés) -encéphalites*

Bacilles Gram Négatif

Nom principal		Synonymes	Habitat préférentiel	Infections hospitalières les plus fréquentes
F	<i>Acinetobacter</i>	<i>Acinetobacter calcoaceticus var, cniitratus var cwoffii</i>	sol, eaux aliments peau vagin, voies urinaires voies aériennes poussières	-infections urinaires -plaies -septicémies -infections respiratoires
R	<i>Aeromonas</i>		eau	-bactériémies -entérites*
R	<i>Alcaligenes xylosoxidans</i>	<i>Achromobacter Xylosoxidans</i>	sol, eaux aliments	-infections urinaires -septicémies
F	<i>Campylobacter jejuni/coli</i>		aliments contaminés eaux animaux de compagnie	-entérites* -septicémies immunodéprimés
PF	<i>Citrobacter freundii</i>		matières fécales sol, eaux aliments	-infections urinaires -plaies
PF	<i>Pantoea agglomerans</i>	<i>Enterobacter agglomerans</i>	eau environnement	-infections urinaires -septicémies
F	<i>Enterobacter aerogenes</i>		matières fécales	-infections urinaires
F	<i>Enterobacter cloacae</i>		sol, eaux aliments produits laitiers	-septicémies -infections urinaires
PF	<i>Hafnia alvei</i>			
TF	<i>Escherichia coli</i>	<i>Colibacille</i>	matières fécales aliments	-infections urinaires -plaies

			contaminés eaux usées	-septicémies -infections respiratoires NB : certains types sont entéropathogènes
PF	<i>Flavobacterium meningosepticum</i>		sol, eaux humidificateurs, barboteurs à oxygène produits laitiers aliments contaminés	-méningites néonatales -septicémies
F	<i>Haemophilus influenzae</i>		voies aériennes supérieures	-infections pulmonaires et ORL -septicémies -méningites de l'enfant
F	<i>Klebsiella pneumoniae</i>		matières fécales, eaux voies aériennes supérieures aliments contaminés	-infections pulmonaires et urinaires -plaies -septicémies
R	<i>Legionella pneumophila</i>		eaux climatisation circuits d'eau chaude	-pneumonies -maladie des légionnaires
F	<i>Proteus mirabilis</i> <i>Proteus vulgaris</i>		matières fécales	-infections urinaires -plaies -septicémies
PF	<i>Providencia stuartii</i>		matières fécales	-infections urinaires -plaies -septicémies
TF	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Bacille pyocyannique</i>	sol, eaux , plantes voies respiratoires matières fécales réfrigérateurs appareils sanitaires humidificateurs désinfectants	-infections pulmonaires et urinaires -brûlures -plaies -septicémies

PF	<i>Bulkholderia cepacia</i>	<i>Pseudomonas cepacia</i>	sol, eaux désinfectants humidificateurs	-infections urinaires -bactériémies -plaies -infections respiratoires dans la mucoviscidose
R	<i>Pseudomonas fluorescens</i>		eau aliments stockage à 4°C	-bactériémies post-transfusionnelles ou choc endotoxique sans bactériémie
R	<i>Salmonella paratyphi A, B, C</i>		excreta humains	-parathyphoïde
F	<i>Salmonella typhi</i>	<i>Bacille d'ebert</i>	eaux aliments contaminés	-fièvre thyphoïde
F	<i>Salmonella spp</i>		excreta humains eaux aliments contaminés	-toxi-infections alimentaires -septicémies -infections urinaires
PF	<i>Serratia marcescens</i>		eaux , plantes matières fécales	-infections pulmonaires et urinaires -septicémies -plaies
R	<i>Shigella</i>		flore fécale	-dysenterie
PF	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	<i>Pseudomonas Maltophilia</i>	sol, eaux désinfectants humidificateurs	-infections urinaires -septicémies -plaies -voies respiratoires
PF	<i>Yersinia enterocolitica</i>		matières fécales aliments contaminés (viande)	-entérites -adénites mésentériques

Cocci Gram Positif

Nom principal		Synonymes	Habitat préférentiel	Infections hospitalières les plus fréquentes
F	<i>Enterococcus faecalis</i> et <i>Enterococcus faecium</i>	Streptocoque du groupe D Enterocoque	-matières fécales -produits laitiers	-infections urinaires -septicémies -infections de plaies chirurgicales -endocardites (rares)
TF	<i>Staphylococcus aureus</i>	Staphylocoque doré	-peau, cheveux -nasopharynx -périnée -poussières air -aliments contaminés	-infections cutanées -plaies, brûlures, abcès -ostéites, ostéomyélites -endocardites -septicémies -infections pulmonaires -intoxications alimentaires
F	<i>Staphylococcus epidermidis</i> Staphylocoques à coagulase négative	Staphylocoque blanc	-peau (flore résidente) -environnement des hommes et des animaux	-ostéites sur matériel prothétique -endocardites -septicémies
PF	<i>Streptococcus agalactiae</i>	Streptocoque β -hémolytique du groupe B	-muqueuses vaginales -matières fécales	-méningites néonatales -septicémies néonatales -infections urinaires et gynécologiques
F	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Pneumocoque	-voies aériennes	-pneumonies -infections ORL* -septicémies -méningites
F	<i>Streptococcus pyogenes</i>	Streptocoque β -hémolytique du groupe A	-voies respiratoires	-pneumonies -érysypèle* -fièvre puerpérales -septicémies

Cocci Gram Négatif

Nom principal		Synonymes	Habitat préférentiel	Infections hospitalières les plus fréquentes
R	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (hôpitaux psychiatriques)	Gonocoque	-voies urinaires -muqueuses génitales	-blennorragie et ses complications* -arthrites* -ophtalmie des nouveaux-nés*
R	<i>Neisseria meningitidis</i>	Meningocoque	-nasopharynx de l'homme	-méningites cérébrospinales* -syndromes de WATERHOUSE-FRIDERICHSEN*
PF	<i>Moraxella catarrhalis</i>	Branhamella <i>catarrhalis</i>	-pharynx	-infections ORL et bronchiques* -pneumonies nosocomiales (rares)

Bactéries Anaérobies

Nom principal		Synonymes	Habitat préférentiel	Infections hospitalières les plus fréquentes
F	<i>Bacteroides fragilis</i>		-gros intestin (flore prédominante)	-appendicites, péritonites -plaies chirurgicales et escarres -infections gynécologiques -septicémies
PF	<i>Prevotella sp</i>	<i>Bacteroides melaninogenicus</i> <i>Bacteroides intermedius</i> <i>etc...</i>	-oropharynx -muqueuses génitales	-abcès cérébraux -abcès pulmonaires
F	<i>Clostridium difficile</i>		-intestin homme -nouveau-né -environnement	-colites pseudo-membraneuses -diarrhées après antibiothérapie
PF	<i>Clostridium perfringens</i>		-sol -intestin homme	-gangrène gazeuse -suppurations gangréneuses
R	<i>Clostridium tetani</i>		-sol -intestin homme -alcool souillé	-tétanos* -tétanos ombilicaux

ANNEXE 5

VOIES DE CONTAMINATION ET PATHOLOGIES

Voies de contamination	Germes rencontrés	Cibles	Pathologies
<p>CUTANEO-MUQUEUSE</p> <p>-eau de lavage -crèmes dermatologiques</p> <p>-contact avec le biofilm des parois et supports</p> <p>-contact avec les mains</p>	<p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Pseudomonas</i></p> <p><i>Legionella pneumophila</i></p>	<p>- jeunes patients atteints de mucoviscidose</p> <p>-grands brûlés</p> <p>- contamination par les plaies et la peau</p>	<p>septicémies</p>
<p>DIGESTIVE</p>	<p><i>Salmonella typhimurium</i></p> <p><i>Escherichia coli</i></p> <p><i>Campylobacter jejuni</i></p> <p><i>Serratia marcescens</i></p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p><i>Morganella morganii</i></p> <p>germes résistants aux antibiotiques</p>	<p>- personnes âgées</p> <p>- personnes sous traitement antibiotique</p>	
<p>RESPIRATOIRE</p> <p>-aérosols hydriques</p>	<p>tous les bacilles à Gram négatif :</p> <p><i>Pseudomonas aeruginosa</i></p> <p><i>Legionella pneumophila</i></p> <p><i>Mycobacterium xenopi</i></p> <p><i>Mycobacterium kansasii</i></p> <p>+ quelques bactéries à Gram positif :</p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Naegleria fowleri</i></p>	<p>- patients ventilés mécaniquement ou ayant eu un lavage broncho-pulmonaire ou une aspiration endo-trachéale</p> <p>- porte d'entrée via toute altération des cellules épithéliales bronchiques</p> <p>- patients fréquentant les</p>	<p>pneumonies</p>

		piscines de rééducation	
INJECTION	-eau circulant dans des appareils de monitoring	<i>Enterobacter cloacae</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Klebsiella oxytoca</i> <i>Serratia marcescens</i>	- patients en chirurgie à cœur ouvert
	-cathéters d'hémodialyse	<i>Enterococcus faecalis</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i>	- patients souffrant de maladies cancéreuses, ayant subi un traitement immunodépresseur ou souffrant d'une pathologie cardiaque

ANNEXE 6

INTERNET : ADRESSES INTERESSANTES POUR L'HYGIENE HOSPITALIERE

Internet peut contribuer à la formation continue en hygiène hospitalière à travers plusieurs outils :

- le courrier électronique
- les sites internet

1. LE COURRIER ELECTRONIQUE

Les « mailing list » ou **listes de diffusion** sont de deux types : fermées ou ouvertes.

- **Fermées**, elles servent pour l'annonce du contenu d'une publication hebdomadaire.

Envoyer un message à : listserv@listserv.cdc.gov

Pas de sujet et une seule ligne dans le texte « subscribe mmwr-toc » (sans les guillemets).

C'est une liste fermée ; il n'y a pas de dialogue. chaque semaine, la table des matières de la revue est envoyée par courrier électronique à chacun des inscrits sur la liste, parfois même des résumés.

- **Ouvertes**, les listes de diffusion servent comme lieu de discussion de groupe. Chacun des membres inscrits sur une liste reçoit toutes les lettres envoyées par tous les autres adhérents dans sa boîte aux lettres électronique et, en envoyant une lettre ou en répondant à une lettre, il l'envoie automatiquement à tous les autres membres inscrits sur la liste.

Actuellement, 3 listes de diffusion en hygiène hospitalière existent :

-la liste de l'APIC (association for Professionals in Infection Control and Epidemiology) aux Etats-Unis est une liste modérée plus particulièrement fréquentée par des infirmières et biotechnologues en hygiène hospitalière.

Envoyer un message à : listserv@peach.ease.Lsoft.com

Pas de sujet et une seule ligne dans le texte « subscribe apic » (sans les guillemets)

L'adresse de la liste elle-même est : icplist@apic.org

-la liste mise en œuvre en février 1998 par la « Hospital infection society » en grande Bretagne est une liste ouverte, non modérée, fréquentée davantage par des médecins exprimant des avis plus nuancés que ceux qui doivent être conformes aux directives rigides souvent en vigueur aux Etats-Unis.

Envoyer un message à : majordomo@his.org.uk

Pas de texte et une seule ligne dans le texte : « subscribe his-l » (sans les guillemets; après « his », il s'agit de la lettre L minuscule)

L'adresse de la liste elle-même est : his-l@his.org.uk

-la liste française : demander l'inscription en indiquant quelques coordonnées personnelles, qualification (médecin ou infirmière), fonction, lieu d'activité à : nathalle@uheim.univ-lyon1.fr
L'adresse de la liste elle-même est : nosobase@uheim.univ-lyon1.fr

2. NAVIGUER SUR INTERNET

2.1. Sites francophones

-Site de l'Institut de Veille Sanitaire (InVS)

Ce site présente les travaux du RNSP (rapports, publications), les tableaux des maladies à déclaration obligatoire et un accès aux numéros du bulletin épidémiologique hebdomadaire depuis 1996.

site du RNSP : <http://www.rnsp-sante.fr>

site du BEH : <http://www.rnsp-sante.fr/beh/index.html>

-Site du CCLIN Paris Nord

Ce site comporte des informations générales sur les infections nosocomiales et l'organisation de leur prévention en France. il comporte des informations sur les activités du CCLIN Paris-Nord : bulletin, travaux, recommandations.

site : <http://www.ccr.jussieu.fr/cclin/>

-Site du CCLIN Sud Est

<http://www.cclin-sudest.univ-lyon1.fr>

-Nosobase

La base de données en français sur l'hygiène hospitalière et la lutte contre les infections nosocomiales. ce site est géré par le CCLIN Sud Est (Lyon) en partenariat avec les autres CCLIN. Il comporte:

- une base documentaire interrogeable par internet sur de nombreux aspects de la prévention des infections nosocomiales
- des recommandations téléchargeables
- la législation en matière d'hygiène hospitalière
- une revue de presse des articles récents sur les infections nosocomiales
- des renseignements concernant les 5 CCLIN (coordonnées, activités et recommandations élaborées)
- des informations sur les congrès en hygiène hospitalière.

site : <http://www.univ-lyon1.fr/LyonSud/nosobase>

-Site de l'université de Lille sur les infections nosocomiales

Ce site comporte des informations utiles sur l'hygiène et l'épidémiologie et notamment une liste de liens intéressants.

site : <http://www.univ-lille2.fr/nosoweb>

-Dossier Infections Nosocomiales, Ministère de la Santé

site : http://www.sante.gouv.fr/hm/actu/index_noso.htm

-FIEHP (Fédération Intersyndicale de l'Hospitalisation Privée)

site : <http://www.clinique-privée.com/fiehp/juridique/materiovigilance/infections.html>

-Réseau Régional d'Hygiène de Basse-Normandie (RRH)

site : <http://www.pharmacie.unicaen.fr/thibon/index.htm>

-Société Française d'Hygiène Hospitalière (SFHH)

site : <http://www.sfhf.univ-lyon1.fr>

-SwissNoso

Site de l'office fédéral de santé publique suisse et de la société suisse d'hygiène hospitalière. Il contient le dernier bulletin Swiss-Noso et une liste de liens utiles en hygiène hospitalière.

site : <http://www.hospvd.ch/swiss-noso/>

-Site du Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique de Belgique

Ce site comporte les recommandations belges en hygiène hospitalière.

site : <http://www.md.ucl.ac.be/entites/esp/hosp/intro.htm>

-Infobits en infectiologie

Site québécois (université de Sherbrooke) donnant des informations sur les maladies infectieuses récentes, de nombreuses directives américaines des CDC traduites en français, des pointeurs vers de nombreux sites intéressants en infectiologie et hygiène hospitalière.

site : <http://www.crc-cuse.usherb.ca/amarcoux/infobits/infobits.htm>

Les 4 sites francophones mentionnés ci-dessus (France, Suisse, Belgique, Québec) établissent des liens avec les trois plus importants journaux anglophones dans le domaine de l'hygiène hospitalière :

- Journal of Hospital Infection

site : <http://www.hbuk.co.uk/wbs/jhi/mainmenu.htm>

- Infection Control and Hospital Epidemiology

site : <http://www.slackinc.com/general/iche/ichetoc.htm>

-American Journal of Infection Control

site : <http://www.apic.org/ajic>

Ces journaux fournissent chacun les résumés de leurs articles, ce qui permet de suivre les nouveautés publiées dans la littérature sans s'abonner.

2.2. Sites étrangers

-CDC (Centers for Disease Control, USA)

Site incontournable, certainement le plus riche qui soit au monde, dont les directives issues de larges groupes d'étude font loi aux Etats-Unis.

site : <http://www.cdc.gov/cdc.htm>

-« Hospital Infection Program » : la meilleure source d'informations pour la prévention des infections nosocomiales

site : <http://www.cdc.gov/ncidod/hip/>

-« Prevention Guidelines » : Nombreuses recommandations pour l'hygiène hospitalière, y compris des références choisies

site : <http://aepo-xdv-www.epo.cdc.gov/wonder/PrevGuid/PrevGuid.htm>

-« Morbidity and Mortality Weekly Report » : Informations sur les maladies infectieuses en général, l'hygiène hospitalière et les recommandations pour les traitements

site : <http://www.cdc.gov/epo/mmwr/mmwr.html>

-US National Library of Medicine

Permet un accès à Medline où les résumés de 9 millions d'articles depuis 1966 peuvent être consultés par mots-clés et téléchargés. Depuis le mois de juin 1997, l'accès à cette base de données médicales est gratuit. Pour s'y connecter, il faut en particulier retenir le site de PubMed

site : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed>

ou <http://www.igml.nlm.nih.gov/>

-International Association for Research in Hospital Hygiene, Monaco (AIRHH)

site : <http://www.monaco.mc/assoc/airhh/>

-Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, USA (APIC)

site : <http://www.his.org.uk>

-Society for Healthcare and Epidemiology of America, USA (SHEA)

site : <http://medscape.com/Affiliates/SHEA/>

2.3. Bases de données :

-BDSP (Banque de données de Santé Publique)

site : <http://www.bdsp.tm.fr/>

-MEDLINE

sites : <http://www.igm.nlm.nih.gov/>

ou <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed/>

-ToxiBase

site : <http://www.ofdt.fr:80/bulletin/toxibase>

ANNEXE 7

TYPOLOGIES DES DIFFERENTS USAGES DE L'EAU

**SYNTHESE REALISEE A PARTIR DES GUIDES DU COTEREHOS ET
DE L'ASPEC ET DE L'OUVRAGE « HYGIENE HOSPITALIERE »**

TYPOLOGIE DE L'ASPEC

TYPOLOGIE DU COTEREHOS

SYNTHESE REALISEE A PARTIR DES GUIDES DU COTEREHOS, DE L'ASPEC ET DE L'OUVRAGE « HYGIENE HOSPITALIERE »

TYPES D'EAU		Utilisations	REGLEMENTATION
Eaux d'alimentation	Eau de distribution publique	boisson, approvisionnement des fontaines réfrigérées, lavage, préparation et cuisson des aliments, lavage chirurgical des mains, lavage cutané hors indication de soins, nettoyage de matériel non médical, entretien des sols	Décret n°89-3 modifié
	Eaux réfrigérées	Eau de boisson rafraîchie à 8-12°C. Il existe plusieurs types de fontaines : - fontaines à tirage direct - fontaines dites à réservoir	Décret n°89-3 modifié circulaire DGS/PGE/1D n°2058 du 30 décembre 1986
	Eaux conditionnées	-Eaux minérales préemballées : eau de boisson pour les jeunes mères - Eaux potables préemballées (eaux de source et eaux rendues potables par traitement) : eau de boisson et préparation des biberons	Décret n°89-3 modifié
	Production de glace alimentaire		
	Réserves d'eau	Réserves de volume au moins égal à une journée de consommation, utilisable en cas de coupure d'eau	Décret n°89-3 modifié Circulaire DGS/VS n°97-482 du 7 juillet 1997
Eaux chaudes	Eau chaude sanitaire	Eau potable – Toilette des malades, lavage des mains du personnel, nettoyage du matériel	Décret n°89-3 modifié Circulaire DGS/SD1/92 n°97-482 du 20 juillet 1992 Circulaire DGS/VS4 n°98-771 du 31 décembre 1998
	Eau des piscines et bains bouillonnants	rééducation, balnéothérapie	Décret n°81-324 du 7 avril 1981 par défaut (car ne concerne pas les piscines thérapeutiques)

Eaux techniques	Eau déminéralisée	Production d'eau purifiée, d'eau pour la dilution des solutions concentrées de dialyse rénale, d'eau pour les autoclaves, pour le rinçage des appareils et de la verrerie, pour les appareils de laboratoire (traitement ultime de la filière)	/
	Eau adoucie	-Production d'eau purifiée, d'eau déminéralisée, d'eau pour dilution des solutions concentrées de dialyse rénale, d'eau pour le fonctionnement de certains appareils à usage hospitalier, pour la blanchisserie, pour la production d'eau chaude sanitaire, pour les installations de chauffage central, pour la fabrication de glace technique (prétraitement dans la filière) -Parfois eau de consommation humaine	Décret n°89-3 modifié si l'eau est destinée à la consommation humaine
	Eau osmosée	-Alimentation du lave-instruments en stérilisation centrale : lavage des instruments du bloc, des biberons avant auto-clavage -Eau pour la dilution de concentrés en hémodialyse	Pharmacopée Européenne, 3 ^{ème} édition
	Eau traitée contre le gel et la corrosion	Production thermique, systèmes d'aéro-réfrigération	/
Eaux à usage médical	Eaux de qualité bactériologiquement maîtrisées	<u>Eau « propre »</u> : rinçage des coloscopes et gastroscopes <u>Eau « ultrapropre »</u> : réservée à certains secteurs particuliers comme les douches des brûlés, les unités de greffes, le rinçage de certains endoscopes	/

<p>Eaux « stériles »</p>	<p><u>Eau purifiée stérile</u> : destinée à la préparation de médicaments autres que ceux qui doivent être stériles et exempts de pyrogènes, à des opérations de rinçage ou de préparation de matériel ou comme réactif de laboratoire</p> <p><u>Eau pour préparation injectable (EPPI)</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>en vrac</u> : préparation industrielle de médicaments administrés par voie parentérale dont le véhicule est aqueux - <u>stérilisée</u> : destinée à la dissolution de préparations pour administration parentérale au moment de l'emploi, dans des conditions rigoureuses d'aseptie (EPPI en vrac en conditionnements unitaires) <p><u>Eau pour irrigation</u> : préparation aqueuse stérile de grand volume destinée à l'irrigation des cavités, des lésions et des surfaces corporelles, par exemple au cours d'interventions chirurgicales</p>	<p>Pharmacopée Française, X^{ème} édition</p>
<p>Eau pour l'hémodialyse</p>	<p>sous la responsabilité du pharmacien de l'établissement</p> <p>matière première de base pour les séances d'épuration extra-rénale, le liquide de dialyse est constitué de 3% de concentré de dialysat et de 97% d'eau</p>	

LES DIFFERENTES QUALITES ET USAGES DE L'EAU A L'HOPITAL

TYPOLOGIE ASPECⁱⁱ

TYPES D'EAU	UTILISATIONS (exemples)	TEXTES DE REFERENCE
Eau de consommation	<p>« L'eau potable est une eau destinée à la consommation humaine, agréable à consommer et qui n'est pas susceptible de porter atteinte à la santé des gens dans ces usages courants. Elle doit respecter les normes de qualité fixées par la réglementation. »</p> <ul style="list-style-type: none"> - lavage du linge - préparation et conservation des denrées alimentaires (cuisine) - boisson et fabrication de glace alimentaire - fontaines réfrigérantes 	<p>Décret 89-3 du 3 janvier 89 complété par :</p> <p>Décrets 90-330 et 95-363</p> <p>Circulaire du 8 avril 75</p> <p>Circulaire n°2068 DGS/PGE/1D du 30/12/86</p>
Eaux techniques	<ul style="list-style-type: none"> - eau pour fabrication de glace non alimentaire - eau de climatisation - eau des humidificateurs - lavage du linge - 	<p>Circulaires :</p> <p>DGS 97/311 du 24/04/97</p> <p>DGS n°98/771 du 31/12/98</p>
Eau chaude	<ul style="list-style-type: none"> - eau chaude sanitaire - eau des piscines 	<p>Circulaires :</p> <p>DGS/PGE/1D du 26/08/82</p> <p>942 du 02/07/85</p> <p>DGS/PGE/1D n°357 du 02/03/087</p> <p>DGS/SDID n°513 du 20/07/92</p> <p>DGS n°97/311 du 24/04/97</p> <p>DGS n°98/771 du 31/12/98</p>
Eaux à usage médical	<p>Eaux pharmaceutiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - eaux purifiées - eaux pour dilution des solutions concentrées 	<p>Pharmacopée européenne (3^{ème} édition – 1997)</p>

ⁱⁱ ASPEC, Etablissements de Santé – Contrôles de l'environnement dans les zones à hauts et très hauts risques infectieux, mars 1999

	<p>pour hémodialyse</p> <ul style="list-style-type: none"> - eaux stériles conditionnées versables (arthroscopes, coelioscopes) - eaux pour préparations injectables <p>Eaux bactériologiquement maîtrisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - lavage chirurgical des mains - secteurs protégés : unités de brûlés, unités de greffés, rinçage des bronchoscopes 	<p>Guide des Bonnes Pratiques (1998) : désinfection des dispositifs médicaux (Ministère de l'Emploi et de la Solidarité)</p>
--	--	--

LES DIFFERENTS USAGES DE L'EAU

TYPOLOGIE COTEREHOSⁱⁱⁱ

TYPES D'EAU	UTILISATIONS	EXEMPLES
4.4 Eaux potables	<ul style="list-style-type: none">- eau du réseau d'adduction - eau embouteillée-- eau des fontaines réfrigérantes	<ul style="list-style-type: none">- boisson, hygiène corporelle, lavage simple et hygiénique (antiseptique) des mains, soins (nettoyage cutané avant pose de cathéter, douche pré-opératoire, lavage gastrique, lavement et goutte-à-goutte rectal, plâtre)
Eaux bactériologiquement maîtrisées	<ul style="list-style-type: none">- eau « propre » - eau « ultra-propre »	<ul style="list-style-type: none">- lavage chirurgical des mains, rinçage des coloscopes et gastroscopes, utilisations diverses dans les services de soins cliniques - unités de brûlés, unités de greffés, rinçage des bronchoscopes
Eaux stériles conditionnées	<ul style="list-style-type: none">- eau purifiée stérile - eau stérilisée pour préparation injectable	<ul style="list-style-type: none">- nettoyage des plaies, lavage de vessie, aérosols médicamenteux ou non, dilution d'antiseptiques, « cocottes » des réchauffeurs d'air sur respirateurs et couveuses, rinçage du matériel médico-chirurgical non stérilisable après désinfection - dilution de médicaments prescrits par voie intra-musculaire, intra-veineuse et sous-cutanée
Autres eaux à usage de soins	<ul style="list-style-type: none">- eau pour hémodialyse-	<ul style="list-style-type: none">- épuration extra-rénale

ⁱⁱⁱ COTEREHOS, COmité Technique Régional de l'Environnement HOSpitalier, mars 1995

	- eau des piscines de rééducation ou de balnéothérapie	
Eaux techniques	<ul style="list-style-type: none"> - eau chaude sanitaire - eau et climatisation - - eau pour la production de glace 	<ul style="list-style-type: none"> - réservée à la toilette des malades, au lavage des mains, nettoyage du matériel des locaux. Ne doit pas être utilisée pour la préparation de boissons chaudes ni pour l'alimentation des humidificateurs ou brumisateurs individuels - humidificateur à vapeur - glace alimentaire et non alimentaire (pour vessies de glace et autres usages)

ANNEXE 8

RAPPORT D'ACTIVITE DES CLIN - FORMULAIRE STANDARDISE

ANNEXE 9

ENQUETE AUPRES D'ETABLISSEMENTS DE SANTE

QUESTIONNAIRE DE VISITE

- **Type d'établissement** : CHU ? CHG ? Public ? AP-HP ? Privé ? PSPH ? Psy ?

Quel est le nombre de lits ?

- **Avez-vous un plan du réseau de distribution d'eau interne ?**

Quelle est l'ancienneté du réseau ? des plans ?

Les plans sont-ils remis à jour lors de la réalisation de travaux ?

Comment est constitué le réseau ? (maillé, plusieurs branches...)

Quel est le nombre de réservoirs, bâches, batteries froides, autres systèmes de climatisation... ?

Une expertise a-t-elle été effectuée ? va-t-elle être effectuée ? par qui ?

- **Identification des différents matériaux constitutifs des canalisations des matériaux :**

Peuvent-elles subir un « choc chloré » ?

Peuvent-elles subir un « choc thermique » ?

- **Circuit(s) d'eau froide :**

Combien y a-t-il de réseaux ? Pourquoi ?

Existe-t-il des disconnecteurs à l'entrée de l'hôpital ? à l'entrée de chaque service ?

Désinfection de ce(s) circuit(s) :

Quelles sont les mesures à court terme concernant les éléments de robinetterie (joints, filtres de robinets, pommes de douches, flexibles) ?

De quels paramètres la fréquence d'entretien dépend-elle (usure, entartrage) ?

Quelles sont les techniques utilisées pour les réservoirs, ballons, circuits de distribution en cas de contamination ? (vidange ? nettoyage ? détartrage des éléments ? rinçage ? choc chloré ou thermique ?)

Méthode :

Choc chloré : 15 mg/L de chlore libre en 24 heures OU 50 mg/L en 12 heures + vidange
ou autre ?

Choc thermique : eau chaude à 70°C à la sortie de tous les robinets
ou autre ?

Une évaluation de ces traitements est-elle effectuée ?

- **Circuit d'eau chaude sanitaire :**

Quel est le type de réseau ? Existe-t-il une boucle de recirculation ? Si oui, y a-t-il des problèmes ?

Quels types de traitements sont effectués au niveau de :

- la robinetterie (joints, filtres de robinet, pommes de douche...) en fonction de l'usure et de l'entartrage ;
- des réservoirs ;
- des ballons de stockage d'eau chaude ;
- du circuit de distribution ;
- des **tours aéro-réfrigérantes** ?

Quelles sont les techniques utilisées ?

Les traitements sont-ils évalués ?

Pour les circuits d'eau chaude et d'eau froide :

Des mesures à long terme sont-elles mises en place ?

Existe-t-il une maintenance des réseaux ? Par qui est-elle effectuée ? Existe-t-il **un cahier sanitaire** (ou cahier des charges) ?

Existe-t-il des contrôles de routine sur les installations (contrôle de température, inspection visuelle des réservoirs, canalisations accessibles...) ?

Quels sont les traitements (préventifs) effectués ? A quelle fréquence ? Où ?

- **Prélèvements d'eau – Autosurveillance :**

Existe-t-il un plan d'échantillonnage ?

Qui effectue les prélèvements ?

A quels points ?

A quelle fréquence ?

Quels types d'analyses sont effectués ?

- indicateurs de contamination ?
- recherche de quelques germes spécifiques ?
- recherche de toute la flore présente ?
- analyse quantitative ou qualitative ?

Qui analyse les échantillons ?

- laboratoire de l'hôpital ? agréé ou non ?
- laboratoire externe ? lequel ?

Existe-t-il des fiches de renseignement remplies lors des prélèvements ?

- nom du préleveur, date, heure, lieu, remarques...

Résultats des analyses :

- dans quel délai parviennent-ils ?

- qui les étudie ? s'agit-il d'une étude comparative ?

Si le laboratoire de l'hôpital réalise quelques analyses :

- quelles analyses (concernant l'eau) sont effectuées ?
- à quelle fréquence ?
- quelles sont les conditions d'analyses ? quel type de gélose est utilisé ?
- les normes AFNOR sont-elles suivies ?
- existe-t-il des protocoles écrits ?

Un contrôle de l'eau bactériologiquement maîtrisée est-il réalisé ?

- dans quelles conditions ?
- avec quels indicateurs ? et quel milieu de culture ?
- quel est le seuil d'alerte fixé par l'hôpital ?

Résultats au niveau de l'hôpital :

- quels sont les germes les plus retrouvés ?
- prévalence ? pourcentages ?

- **Lavage des mains :**

- lavage simple / antiseptique / chirurgical : quelle eau est utilisée ?
- existence de protocoles ?
- où sont positionnés les dispositifs ?
- entretien des robinets ?
- analyses ?

- **Piscines :**

- type de piscine (spas, bains bouillonnants...)
- alimentation : circulation continue d'eau, vidange régulière....
- qualité de l'eau requise ?
- qui fait les prélèvements ?
- les analyses ?

- **Hémodialyse ?**

- y a-t-il un centre ?
- les analyses d'endotoxines sont-elles effectuées ? des métaux ? dans quelles conditions ?

- **Désinfection du matériel chirurgical (endoscopes...)**

-quelle méthode est utilisée ?

- **Avez-vous eu récemment des cas d'infections nosocomiales dans votre établissement ?**

-quand ?

- par quel germe ?
- prévalence ?
- quels moyens de traitement ont été mis en place ?

- **Avez-vous mis en place une surveillance sanitaire ?**
 - suivi des patients présentant une IN (infection urinaire, respiratoire, plaie...) ?
 - recherche systématique des germes responsables de l'infection ?

- **Responsabilités pour la qualité de l'eau ?**
 - y a-t-il un représentant ou un référent désigné ?

- **Aspect financier de l'Hygiène Hospitalière :**
 - sur quel budget sont prélevées les dépenses de formation, de personnel, d'analyses... ?
 - à combien cela revient-il ?
 - quelle est la politique des hôpitaux concernant la qualité de l'eau dans l'établissement ?

ANNEXE 10

BILAN DE L'ENQUETE REALISEE AUPRES D'ETABLISSEMENTS DE SANTE

TABLEAUX RECAPITULATIFS CONCERNANT :

LES RESEAUX DE DISTRIBUTION D'EAU

La surveillance de la qualité de l'eau

ANNEXE 11

LES TOURS AERO-REFRIGERANTES

Les tours aéro-réfrigérantes sont des équipements extérieurs de refroidissement des circuits chauds. On les trouve en équipement annexe des installations frigorifiques (refroidissement des condenseurs) en climatisation ou froid commercial mais aussi en froid industriel. On les trouve également en refroidissement d'eaux chaudes industrielles. Dans ces tours, l'eau est pulvérisée et ruisselle sur un support. L'air qui circule à contre courant des gouttes accélère les échanges par évaporation mais provoque l'entraînement de gouttelettes constituant le « panache » de la tour, qui peut véhiculer les contaminants.

Un mauvais entretien des surfaces de la tour et toute stagnation d'eau favorisent la prolifération bactérienne et en particulier celle de *Legionella*.

Maintenance :

Il est indispensable de contrôler, réduire ou éliminer le développement microbien dans les tours à circuit ouvert. La méthode la plus utilisée est le traitement chloré de l'eau recirculée. Un traitement de 2 à 4 ppm de chlore dissout en continu apparaît efficace. Néanmoins, ce niveau de chloration peut être corrosif pour beaucoup de constituants des tours et, par conséquent, ne peut être alors maintenu en continu.

L'hyperchloration à des intervalles adéquats pour contrôler à la fois la croissance microbienne et la formation de dépôts qui peuvent abriter cette croissance et la protéger des chlurations est une stratégie alternative courante. Les procédures recommandées doivent comprendre des traitements d'hyperchloration (à un niveau de 15 à 30 ppm, le pH devant être maintenu à une valeur inférieure à 7, avec une circulation pendant 2 heures suivie d'une vidange et d'un remplissage) et un nettoyage complet des surfaces et composants pour enlever tous les dépôts et toutes les boues. (Recommandations OMS : Environmental Aspects of the Control of Legionellosis – 1986)

ANNEXE 12

DOCUMENTS ELABORES PAR LE POLE SANTE-ENVIRONNEMENT DE LA DDASS DE SEINE-MARITIME

DIAGNOSTIC DES INSTALLATIONS EN 10 POINTS

Trois règles à respecter pour une meilleure maîtrise des installations techniques concernant l'environnement hospitalier

DEMARCHE GENERALE SANTE-ENVIRONNEMENT

ANNEXE 13

LISTE DES TRAVAUX EFFECTUES PAR LES SERVICES DECONCENTRES DE L'ETAT

DRASS RHONE-ALPES : L'eau dans les établissements de soins

DDASS GIRONDE : Enquête légionelle sur les réseaux d'eau chaude sanitaire
 Fiche sur la bactérie, la méthode d'analyse, les points et les modalités de
 prélèvement
 Communication concernant les règles d'hygiène applicables aux installations de
 distribution d'eau destinées à la consommation humaine

 Eau du réseau- Eau du réseau d'eau chaude sanitaire – Eau des réservoirs
 (travaux de M. FAYE, à paraître)

DDASS CHARENTE : Stratégie et Techniques de maintenance des réseaux d'eau hospitaliers

DDASS-DRASS PAYS DE LOIRE : L'eau dans les établissements de santé dans les Pays de la Loire
 L'eau à l'hôpital – Approche de la gestion des points sensibles
 Démarche d'assurance qualité – Dialyse en Centre Ambulatoire

DRASS Ile de France : Sécurité sanitaire des installations d'eau dans les établissements de santé – Guide
 méthodologique
 Fiche technique : La légionellose...vous connaissez ?

DDASS DOUBS : Eléments d'aide à la mise en place de la surveillance, des mesures de prévention, des
 mesures de lutte pour la gestion du risque sanitaire lié aux légionelles

DRASS HAUTE-NORMANDIE : Plan de contrôle de la sécurité sanitaire , région Haute-Normandie 1998-2001

DDASS GERS : Prévention des contaminations par *Legionella* – Cahier des charges type pour
 établir
 un diagnostic

DDASS TERRITOIRE DE BELFORT : Pseudomonas en milieu hospitalier
 Qualité de l'eau : constat, état des lieux et plan d'action

DDASS-DRASS MIDI-PYRENEES : L'eau potable distribuée dans l'établissement et l'eau sanitaire : formulaire de
 Visite
 L'assainissement dans l'établissement : fiche de visite

ANNEXE 14

PROPOSITION D'UNE DEMARCHE DE SUIVI DE LA QUALITE DE L'EAU DANS LES ETABLISSEMENTS DE SOINS CONCERNANT LE CHOIX DES PARAMETRES

Paramètres physico-chimiques

La couleur, le goût et l'odeur de l'eau sont des paramètres pouvant indiquer une contamination éventuelle ou un dysfonctionnement quelconque. L'origine de tout changement doit être recherchée, surtout si celui-ci est inhabituel.

La **couleur** de l'eau est généralement due à la présence de substances organiques colorées (principalement des acides humiques et fulviques) provenant du sol. La couleur est fortement influencée par la présence de fer et d'autres métaux, soit sous forme d'impuretés naturelles, soit sous forme de produits de corrosion. Elle peut aussi résulter d'une contamination par des effluents industriels et être le premier signe d'une situation dangereuse. L'origine de la couleur d'une eau doit être recherchée, surtout si elle est inhabituelle.

Une coloration supérieure à 15 UCV (unités JACKSON) peut être décelée dans un verre d'eau par la plupart des consommateurs. Une coloration inférieure à 15 UCV est généralement acceptable, mais l'acceptabilité peut varier selon les circonstances locales.

Aucune valeur guide fondée sur des critères de santé n'est proposée pour la couleur de l'eau de boisson.

A l'origine du **goût** et de l'**odeur** de l'eau, on trouve des produits ou des processus naturels et biologiques (par exemple des micro-organismes aquatiques), une contamination par des produits chimiques ou la présence de sous-produits chimiques ou la présence de sous-produits du traitement de l'eau (chloration...). Le goût et l'odeur peuvent aussi se développer lors du stockage et de la distribution.

Le goût et l'odeur de l'eau de boisson peuvent être les révélateurs d'une forme de pollution ou d'un défaut de fonctionnement lors du traitement ou de la distribution de l'eau. Leur origine doit être recherchée et les autorités sanitaires compétentes devront être consultées, notamment en cas de changement soudain ou important. Un goût ou une odeur inhabituels peuvent indiquer la présence de substances potentiellement dangereuses.

Le goût et l'odeur de l'eau de boisson ne doivent pas être déplaisants pour le consommateur. Toutefois, la nature et l'intensité des saveurs et des odeurs qui peuvent être considérées comme acceptables varient énormément selon les circonstances.

Aucune valeur guide fondée sur des critères de santé n'est proposée pour le goût et l'odeur.

La **température** a une influence sur le développement des micro-organismes. En effet, une température élevée favorise leur croissance, peut accentuer le goût, l'odeur et la couleur et aggraver les problèmes de corrosion.

Quant à la **turbidité**, elle est due à la présence de particules par suite d'un traitement inadapté ou de la remise en suspension de sédiments dans le réseau de distribution. Une forte turbidité peut protéger les micro-organismes des effets de la désinfection et stimuler la croissance bactérienne. Dans tous les cas où l'eau est désinfectée, la turbidité doit donc être suffisamment faible pour que le procédé utilisé soit efficace. Une eau dont la turbidité est inférieure à 5 unités néphéométriques est généralement jugée acceptable par les consommateurs, bien que les exigences de ce point de vue puissent varier d'un endroit à l'autre. Quoiqu'il en soit, il est recommandé que la turbidité soit réduite au minimum en raison de ses effets microbiologiques. Aucune valeur guide fondée sur des critères de santé n'est proposée.

La **teneur de l'eau en oxygène dissous** dépend de la température de l'eau brute, de sa composition, du traitement qu'elle a subi et des processus chimiques ou biologiques qui peuvent se dérouler en cours de distribution. La perte d'oxygène dissous peut favoriser la réduction microbienne des nitrates en nitrites et des sulfates en sulfures, ce qui donne lieu à des problèmes d'odeur. Elle peut aussi provoquer une augmentation de la concentration du fer ferreux en solution.

Aucune valeur guide fondée sur des critères de santé n'est recommandée pour l'oxygène dissous dans l'eau de boisson. Toutefois, une teneur en oxygène dissous inférieure à la concentration de saturation peut indiquer que l'on se trouve en présence d'une eau de qualité médiocre.

Le **pH** est également un des paramètres opérationnels les plus importants pour la qualité de l'eau, bien qu'il n'ait généralement pas de conséquences directes pour le consommateur. A l'entrée du réseau de distribution, le pH de l'eau doit être ajusté pour réduire au minimum la corrosion des canalisations principales et des branchements domestiques, faute de quoi l'eau risque d'être contaminée et de présenter un goût, une odeur et un aspect désagréables. Le pH idéal varie selon la composition de l'eau et la nature des matériaux de construction utilisés dans le réseau de distribution, mais il se situe en général entre 6,5 et 9,5. Des valeurs extrêmes de pH peuvent résulter de déversements accidentels ou d'une défaillance du système de traitement.

Il faut noter toutefois que le pH doit être maintenu en dessous de 8 pour que la désinfection au chlore soit efficace.

La **dureté** de l'eau (TH) est due à la présence de calcium dissous et, dans une moindre mesure, de magnésium. Selon le pH et l'alcalinité, une dureté supérieure à 200mg/litre peut provoquer un dépôt de tartre (dans lequel viennent se nicher les bactéries), surtout lorsque l'eau est chauffée. Les eaux douces, dont la dureté est inférieure à 100mg/litre, ont une faible capacité tampon et peuvent donc être plus corrosives pour les canalisations.

La conductivité de l'eau dépend de sa composition ionique. L'avantage de ce paramètre, facile et peu coûteux à suivre, est qu'il permet de détecter d'éventuels infiltrations ou dysfonctionnements dans l'installation si des variations importantes et brusques sont enregistrées.

Le chlore est très utilisé comme désinfectant et décolorant. Il sert notamment à désinfecter les piscines et c'est le produit désinfectant et oxydant le plus utilisé dans le traitement de l'eau de boisson. Dans l'eau, le chlore réagit en formant de l'acide hypochloreux et des hypochlorites. Un **taux de chlore résiduel** trop faible favorise la prolifération bactérienne dans le réseau de distribution.

Paramètres microbiologiques :

La recherche fréquente de micro-organismes indicateurs de pollution fécale reste la méthode la plus sensible et la plus spécifique pour évaluer la qualité hygiénique de l'eau. Il n'est cependant pas utile de dénombrer des bactéries telles que *Escherichia coli*, les coliformes thermotolérants ou les streptocoques fécaux.

Le dénombrement régulier de la **flore totale** (germes aérobies revivifiables à 22 et à 37°C) ainsi que la recherche et le dénombrement de certains **pathogènes** et autres **micro-organismes opportunistes** paraissent plus appropriés. En effet, ces micro-organismes naturellement présents dans l'environnement peuvent provoquer des maladies chez les personnes dont les mécanismes de défense locale ou générale sont affaiblis, par exemple les personnes âgées ou les très jeunes enfants, les patients atteints de brûlures ou de blessures étendues, ceux qui suivent un traitement immunodépresseur et ceux qui sont atteints du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA). Si l'eau que ces patients utilisent comme boisson ou pour leur toilette contient un grand nombre d'organismes opportunistes, elle peut être à l'origine de diverses infections de la peau et des muqueuses de l'oeil, de l'oreille, du nez et de la gorge.

Les bactéries pathogènes sont notamment les Légionelles qui se développent dans les réseaux d'eau chaude mais aussi dans ceux d'eau froide. Parmi les principaux germes opportunistes, il faut citer *Pseudomonas aeruginosa*, différentes espèces de *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* et *Aeromonas*, ainsi que certaines mycobactéries à croissance lente.

Compte tenu des problèmes rencontrés actuellement par les établissements de soins en France, les paramètres proposés sont donc *Legionella* et plus particulièrement *Legionella pneumophila*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas* et les mycobactéries *M. xenopi* et *M. kansasii*.

Il faut remarquer toutefois que ces paramètres ne permettent pas de prévenir les risques viraux et parasitaires.

ANNEXE 15

LE BIOFILM

ANNEXE 16

EAU DES PISCINES

Source : Ministère de la Santé, PISCINES – Hygiène et Santé 1990, 122p

Avantages et inconvénients des produits de désinfection agréés

PRODUITS CHLORES		
Désinfectant	Avantages	Inconvénients
Chlore gazeux $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HClO} + \text{HCl}$	-favorise la formation d'acide hypochloreux (HClO) (chlore actif) en abaissant le pH -mise en oeuvre simple et pratique -coût de fonctionnement réduit -conserve son pouvoir oxydant dans le temps	-fait baisser le pH -nécessite des précautions particulières pour le stockage et la manipulation des bouteilles -forme avec l'eau des composés sensibles aux ultra-violets
Eau de Javel $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{HClO}$	-mise en oeuvre simple -coût de fonctionnement réduit	-fait monter le pH (ne pas utiliser avec des eaux à tendance basique) -nécessite des précautions lors des manipulations -risque d'entartrage, surtout avec une eau calcaire -se dégrade rapidement avec la chaleur, les UV et le temps
Hypochlorite de calcium ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HClO}$	-mise en oeuvre simple -volume de stockage réduit	-fait monter le pH -nécessite de prendre des précautions lors du stockage et de la manipulation -risques importants d'entartrage -prix de revient élevé -nécessité de maintenir une agitation dans le bac d'injection
Stabilisants du chlore : les chlorocyanuriques	-source de chlore résistante aux rayons ultraviolets -réduction des consommations de chlore en piscines de plein air -ralentissement de la formation des dérivés indésirables (chloramines haloformes...) -entraîne peu de variations du pH et modifie peu l'équilibre de l'eau -produits solides stables, faciles à manipuler et moins dangereux que les produits chlorés plus traditionnels	-coût relativement élevé, d'où l'intérêt de bien maîtriser la concentration en acide isocyanurique -dissolution lente des produits dans l'eau froide -nécessité de stocker les produits dans un endroit sec : en atmosphère humide, il y a risque de dégagement de chlore -renforcement de la surveillance de la qualité bactériologique de l'eau

Produits	Avantages	Inconvénients
Brome $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HbrO} + \text{HBr}$ $\text{HbrO} \rightarrow \text{H}^+ + \text{BrO}^-$	-bonne stabilité en milieu aqueux : pas besoin de stabilisant -procédé de désinfection particulièrement adapté aux eaux à pH élevé	-contraintes de stockage et de manipulation -coût de fonctionnement relativement élevé -s'il n'y a pas de bromamines irritantes, la mauvaise maîtrise du pH (<7,5) engendre du brome moléculaire rapidement gênant
Ozone	-pouvoir oxydant, désinfectant très puissant -réduit la formation des produits secondaires, facteur d'inconfort pour les baigneurs (chloramines, haloformes...)	-installation de traitement encombrante -investissement lourd -nécessité d'une désozonation et d'une désinfection complémentaire -besoin d'une aération intense des locaux
P.H.M.B. (Biguanides)	-action floculente	-agrément provisoire entre 89 et 92, pas de nouvelle décision prise depuis -leur action bactéricide est plus lente que celle des autres produits -incompatibles avec les produits chlorés et la filtration sur diatomite

LISTE DES PRODUITS DESINFECTANTS AGREES

CONCENTRATIONS ET ZONES DE PH D'UTILISATION

Produits désinfectants agréés	Concentration dans l'eau	Zone de pH d'utilisation
Produits à base de chlore : -chlore gazeux -eau de Javel -hypochlorite de calcium -chlorocyanuriques	$0,4 < \text{chlore actif} < 1,4 \text{ mg/L}$ $2 < \text{chlore libre disponible} < 3 \text{ mg/L}$	$6,9 < \text{pH} < 7,7$
Brome	$1 < \text{brome total} < 2 \text{ mg/L}$	$7,5 < \text{pH} < 8,2$
Ozone	0,4 mg/L pendant 4 minutes -désozonation avant entrée dans le bassin -désinfectant complémentaire chlore ou brome (doses ci-dessus)	fonction du désinfectant
PHMB (Biguanides)	$30 < \text{Biguanides} < 45 \text{ mg/L}$	$6,9 < \text{pH} < 7,5$
Stabilisants du chlore	acide isocyanurique < 75 mg/L	$6,9 < \text{pH} < 7,7$

ANNEXE 17

L'HEMODIALYSE

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ MARSAUDON E., Les infections nosocomiales, *Que sais-je ?*, 1998, n°3386
- ² CRISTOFARI JJ.(1995) Infections nosocomiales : un ennemi protéiforme, *Stratégie santé*,supplément, n°70, 6-9.
- ³ DGS, CTIN (1997) Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales – mai-juin 1996
- ⁴ Etude multicentrique européenne de surveillance continue des infections nosocomiales AIRHH 1990-91-92, *Techniques Hospitalières*, 1994, n°589, 63-73.
- ⁵ Site internet du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de Belgique, Classification des agents contaminants, <http://www.md.ucl.ac.be/entites/esp/hosp/cours/agtcon.htm>
- ⁶ InVS, Bulletin épidémiologique annuel, 1997, n°2
- ⁷ JADIN JM., LAFONTAINE A.(1998) De l'importance de la prévention des maladies nosocomiales principalement d'origine hydrique en hygiène hospitalière, *Journal européen d'hydrologie*, tome 28, fasc 3, 271-282.
- ⁸ BARBUT F.(1996) L'eau à l'hôpital, Et l'Hygiène ?, *Bulletin de Liaison des Comités de Lutte Contre les Infections Nosocomiales S.E.H.P.*
- ⁹ COTEREHOS, DRASS Rhône-Alpes, L'eau dans les établissements de santé, 1995, 39p
- ¹⁰ AUDURIER A., HYGIS N.(1998) *Hygiène hospitalière*, Collection Azay, 351-386.
- ¹¹ BANGA B.(1998) La qualité microbiologique de l'eau à l'hôpital, *Objectif soins*, 67, 20-22.
- ¹² VINCENT R., HOVAN M., CERFON JF., ETIENNE F., GRAVEY I.(1994) Qualité de l'eau utilisée pour le lavage chirurgical des mains, *Hygiènes*, n°4, 29-32.
- ¹³ Note d'information 5C/IB/LD n°83-159 relative au remplacement de l'eau de table par l'eau de ville réfrigérée
- ¹⁴ HARTEMANN Ph (1998) Maîtrise des risques infectieux liés à l'air et à l'eau en milieu hospitalier, *La revue du praticien*, 8, 1547-1551.
- ¹⁵ TOUBON P., LE GUYADER A.(1992) La qualité de l'eau, *Hygiène et qualité de l'environnement hospitalier*, DS 27, 15, 25-31.
- ¹⁶ HARTEMANN Ph. (1998) Les eaux destinées à la boisson, *Hygiènes*, volume VI, n°6, 389-394.
- ¹⁷ Arrêté du 9 avril 1998 concernant les volumes nets des eaux minérales, des eaux de source, des eaux gazéifiées et des eaux destinées à la consommation humaine, préemballées
- ¹⁸ Circulaire DGS/PGE/1D n°2058 du 30 décembre 1986 relative à l'utilisation des fontaines réfrigérantes
- ¹⁹ TAMPO D., Coord. HARTEMANN P., MOLL M., Les eaux conditionnées, Paris :Tec. Doc. Lavoisier, 1992, 190p.
- ²⁰ LABADIE J.C., PARNEIX P. (1999) Réflexions générales sur la qualité de l'eau dans les établissements de santé, *Journal Européen d'Hydrologie*, Tome 29, fascicule 2, 101-105.
- ²¹ Circulaire DGS/SD1/92 n°513 du 20 juillet 1992 relative à la qualité des eaux minérales naturelles dans les établissements thermaux
- ²² DGS, Recommandations de bonnes pratiques sanitaires dans les établissements thermaux, 1995, Edition ADHEB, 156p
- ²³ Circulaire DGS/VS4 n°98-771 du 31 décembre 1998 relative à la mise en oeuvre de bonnes pratiques d'entretien des réseaux dans les établissements de santé et aux moyens de prévention du risque lié aux légionelles dans les installations à risque et dans celles des bâtiments recevant du public
- ²⁴ HARTEMANN Ph. (1998) De la température des eaux chaudes sanitaires en milieu hospitalier – Du risque de brûlure à celui de légionellose, *Hygiènes*, volume VI, n°6, 421-424.

-
- ²⁵ GOETZ M.L., VAUTRAVERS M.J., VAUTRAVERS Ph., HARTEMANN Ph. (1992) L'hygiène des piscines de rééducation, *Société Française d'Hygiène Hospitalière*, n°24, 11-15.
- ²⁶ Groupe EAU SANTE, Eaux à usage médical – Définitions et interprétations Pratiques, Tabloï d Communication, 1998.
- ²⁷ BLECH M.F., HABRIOUX F., HARTEMANN Ph. (1998) Les eaux bactériologiquement maîtrisées, *Hygiènes*, Volume VI, n°6, 398-405.
- ²⁸ HEHN M. (1998) L'eau à l'hôpital – un partenaire sous haute surveillance, *Hygiène en milieu hospitalier*, 7, 10-17
- ²⁹ HARTEMANN Ph. (1992) L'eau à l'hôpital, *Société Française d'Hygiène Hospitalière*, n°24, 1-7.
- ³⁰ FRENKIAN GP., RAGON A., DONADEY A. (1996) Importance de la qualité de l'eau dans le traitement par hémodialyse de l'insuffisance rénale chronique, *RBM*, 18, 1, 25-28.
- ³¹ Circulaire DGS/DH/QS/AF/97 n°36 du 21 janvier 1997 relative à l'organisation du contrôle de la sécurité sanitaire dans les établissements de santé et à la coordination entre les représentants de l'Etat dans la région et le département et les directeurs des agences régionales de l'hospitalisation
- ³² Circulaire DGS/HP n° 429 du 8 avril 1975 relative aux problèmes d'hygiène publique dans les établissements de soins
- ³³ SQUINAZI F. (1996) La méthode HACCP : un outil d'assurance qualité pour la maîtrise de la qualité de l'eau distribuée à l'hôpital, *Les assises nationales Qualibio – 23 et 24 septembre 1996*
- ³⁴ Association pour la Prévention et l'Etude de la Contamination (ASPEC), Etablissements de santé – Contrôles de l'environnement dans les zones à hauts et très hauts risques infectieux, 1999, 47p
- ³⁵ CCLIN Sud-Ouest, Contrôles microbiologiques en hygiène hospitalière, 1999, 33p
- ³⁶ OMS, Directives de qualité pour l'eau de boisson, 1994, Volume 1, 2^{ème} édition, 202p
- ³⁷ HASLAY C., LECLERC H., Microbiologie des eaux d'alimentation, 1993, Technique et documentation – Lavoisier, 495p
- ³⁸ Ministère de la Santé, DRASS Auvergne, Piscines – Hygiène et santé, 1990, 122p
- ³⁹ Ministère de la Santé, DRASS Auvergne, Piscines – Hygiène et santé, Recueil de fiches, 1990, 122p
- ⁴⁰ Circulaire DGS/DH n°236 du 2 avril 1996 relative aux modalités de désinfection des endoscopes dans les lieux de soins
- ⁴¹ Note d'information DGS/VS2 – DH/EMI/EOI/98 n°226 du 23 mars 1998 concernant la circulaire DGS/DH n°97-672 du 20 octobre 1997 relative à la stérilisation des dispositifs médicaux dans les établissements de santé
- ⁴² Loi n°98-535 du 1^{er} juillet 1998 relative au renforcement de la veille sanitaire et du contrôle de la sécurité sanitaire des produits destinés à l'homme
- ⁴³ Lettre-circulaire DH/EMI n°98-7262 du 15 juillet 1998 relative à la sécurité d'utilisation des dispositifs médicaux et son annexe de recommandations relatives à l'acquisition et à l'utilisation de machines à laver et désinfecter les endoscopes
- ⁴⁴ Ministère de la Santé, CSHPF, CTIN, Désinfection des dispositifs médicaux – Guide de bonnes pratiques, 1998, 133p
- ⁴⁵ EAU-SANTE, Eaux à usage médical – Qualité de l'eau et endoscopie, 1999, 34p
- ⁴⁶ DGS, Guide de bonnes pratiques pour la production d'eau pour la dialyse des patients insuffisants rénaux, 1998, 54p