

Position du Comité sur les infections nosocomiales du Québec sur les risques associés à l'utilisation des robinets électroniques en milieux de soins

INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC

Québec 

Avis et recommandations

Position du Comité sur les infections nosocomiales du Québec sur les risques associés à l'utilisation des robinets électroniques en milieux de soins

Comité sur les infections nosocomiales du Québec
Direction des risques biologiques
et de la santé au travail

Septembre 2009

AUTEUR

Comité sur les infections nosocomiales du Québec (CINQ)

RÉDACTEURS

Céline Laferrière, M.D.
Pédiatre microbiologiste-infectiologue
Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine

Benoit Barbeau, Ph. D., ing.
Professeur agrégé
École Polytechnique de Montréal
Chaire Industrielle CRSNG en eau potable

AVEC LA COLLABORATION DE

Sophie Michaud, M.D.
Microbiologiste-infectiologue
Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS)

MISE EN PAGES

Elena Madrid
Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)

REMERCIEMENTS

Le CINQ tient à remercier le Groupe scientifique sur l'eau (INSPQ) et le Comité d'immobilisation en prévention des infections nosocomiales (CIPIN, ministère de la Santé et des Services sociaux) qui ont commenté une version de ce document.



Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 4^e TRIMESTRE 2009
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-57494-1 (VERSION IMPRIMÉE)
ISBN : 978-2-550-57495-8 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2009)

LISTE DES MEMBRES DU COMITÉ SUR LES INFECTIONS NOSOCOMIALES DU QUÉBEC (CINQ)

Membres actifs

Marie Gourdeau, présidente du comité, Centre hospitalier affilié universitaire de Québec (CHA) - Pavillon Hôpital Enfant-Jésus

Lucie Beaudreau, Institut national de santé publique du Québec

Patrick Dolcé, Centre de santé et de services sociaux Rimouski-Neigette

Charles Frenette, Centre universitaire de santé McGill

Rodica Gilca, Institut national de santé publique du Québec

Danielle Goulet, Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec

Andrée Larose, Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) - Hôpital Saint-Luc

Josée Massicotte, Agence de la santé et des services sociaux de la Montérégie/Direction de santé publique

Danielle Moisan, Centre de santé et de services sociaux de Rivière-du-Loup

Renée Paré, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal/Direction de santé publique

Caroline Quach, Centre universitaire de santé McGill (CUSM) – Hôpital de Montréal pour enfants

Pierre St-Antoine, Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) - Pavillon Notre-Dame

Jasmin Villeneuve, Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale/Direction régionale de santé publique

Membres d'office

Horacio Arruda, ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec

Marc Dionne, Institut national de santé publique du Québec

Claude Tremblay, Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ) - Pavillon Hôtel-Dieu de Québec

Membres de liaison

Michèle Dupont, Institut national de santé publique du Québec

Brigitte Lefebvre, Institut national de santé publique du Québec

Isabelle Rocher, Institut national de santé publique du Québec

Roger Savard, Centre de santé et de services sociaux de Chicoutimi

Madeleine Tremblay, ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES.....	III
INTRODUCTION.....	1
1 DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES ROBINETS ÉLECTRONIQUES	2
2 FACTEURS FAVORISANT LA CROISSANCE BACTÉRIENNE DANS LES ROBINETS ÉLECTRONIQUES	4
3 NORMES	6
3.1 Impact des robinets électroniques sur la qualité microbiologique de l'eau.....	6
4 DISCUSSION	8
5 RECOMMANDATIONS	9
RÉFÉRENCES.....	10
ANNEXE 1 SYNTHÈSE DES ÉTUDES ÉVALUANT L'IMPACT DES ROBINETS ÉLECTRONIQUES SUR LA QUALITÉ MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU....	13

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1.	Synthèse des études évaluant l'impact des robinets électroniques sur la qualité microbiologique de l'eau.....	14
Figure 1.	Description des composantes de robinet électronique (exemple)	3

INTRODUCTION

Les infections nosocomiales reliées à l'eau contaminée sont abondamment citées dans la littérature scientifique. Parmi les organismes pathogènes les plus fréquemment rapportés, il faut mentionner *Legionella*, *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) et plus rarement *Aspergillus* et *Fusarium* (Anaissie et autres, 2002). Des études récentes reconnaissent qu'environ 30 à 40 % des infections nosocomiales à *P. aeruginosa* dans les unités de soins intensifs seraient reliées à l'eau (Blanc et autres, 2004). La formation de biofilms dans les réseaux de distribution et de drainage des eaux est à la base de cette contamination. Les robinets, les aérateurs et les drains des lavabos sont particulièrement propices à la formation de ces biofilms.

Les robinets électroniques (RE), d'abord installés dans les aires commerciales et publiques, ont fait leur entrée dans les centres hospitaliers au début des années 90. La promotion de ces derniers a reposé sur la diminution de la consommation de l'eau et sur la promotion de l'hygiène en évitant le contact avec les mains. Aucune étude à ce jour n'a cependant démontré un lien entre l'installation de RE et la diminution du taux d'infections nosocomiales ou du taux de colonisation des patients. Quelques études ont par ailleurs rapporté une contamination plus facile et plus fréquente des RE par les bactéries dont *Pseudomonas* et *Legionella* et une contamination résistante aux biocides et aux désinfectants.

Cet avis a pour but de décrire le fonctionnement des RE et d'évaluer le risque d'infections nosocomiales associé à leur utilisation.

1 DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DES ROBINETS ÉLECTRONIQUES

Un RE est constitué des 6 éléments suivants : (i) une vanne de mélange, (ii) une vanne solénoïde, (iii) une conduite flexible de connexion, (iv) un détecteur de mouvement raccordé à la vanne solénoïde, (v) une source d'alimentation, (vi) le robinet lui-même (Voir figure 1, page suivante).

La vanne de répartition de température (ou vanne de mélange) permet d'ajuster la proportion d'eau froide et d'eau chaude alimentant le robinet électronique. Cette vanne est fréquemment de type thermostatique. Elle permet de maintenir une température constante à sa sortie, et ce, indépendamment des variations de pression et de température en amont de la vanne. Certains modèles offrent l'option d'un cycle ne laissant passer que l'eau chaude pour réaliser une désinfection en élevant la température. En absence de vanne thermostatique, l'ajustement est fait manuellement. Les variations de température des eaux d'alimentation ne sont alors pas compensées automatiquement.

La vanne solénoïde (électromagnétique ou électrovanne) est une vanne électrique en position normalement fermée. Elle s'ouvre lorsqu'elle reçoit un signal électrique en provenance du détecteur de mouvement. Un module de commande permet d'ajuster la durée du cycle d'ouverture, lequel est typiquement d'environ 30 secondes, mais peut également atteindre au besoin plusieurs minutes.

Une conduite de connexion permet de raccorder le robinet à la valve solénoïde. En Amérique du Nord, cette conduite a typiquement un diamètre de 3/8 ou 1/2 pouce selon les modèles. Sa longueur, pouvant varier selon les contraintes locales d'une installation, est typiquement de 305 mm (12 po.).

Le détecteur de mouvement est relié électriquement au module de commande qui contrôle l'ouverture de la vanne solénoïde. Le détecteur se trouve sur le robinet.

Une source d'alimentation électrique est nécessaire à l'opération de la vanne solénoïde et du détecteur de mouvement. L'alimentation peut être faite à partir d'un courant continu (batteries) ou d'un courant alternatif basse tension fourni par un transformateur.

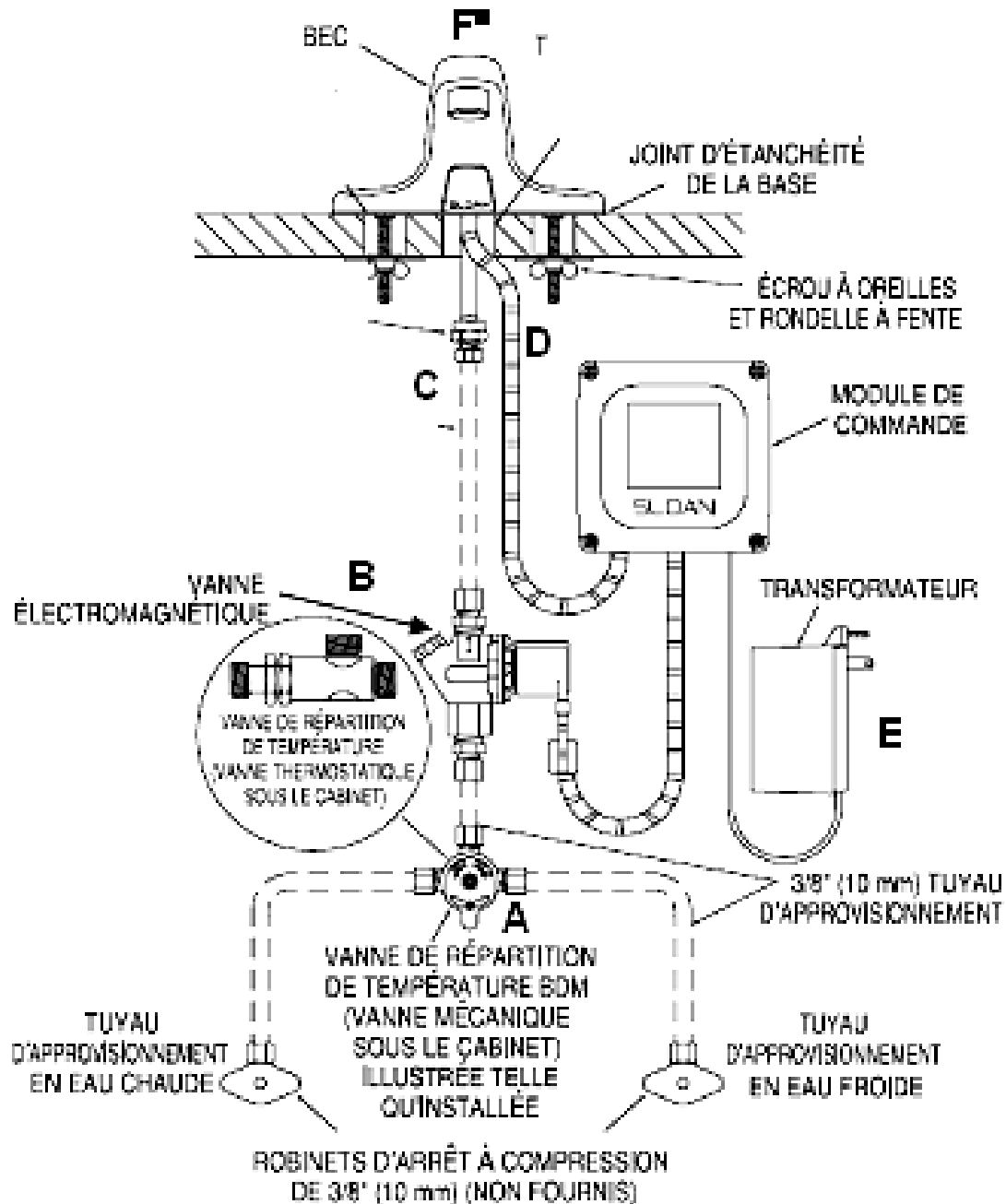


Figure 1. Description des composants de robinet électronique (exemple)

source : www.sloanvalve.com

- Légende :
- A Vanne de mélange
 - B Vanne solénoïde
 - C Conduite de connexion
 - D Détecteur de mouvement
 - E Transformateur
 - F Robinet

Il est à noter que dans le cas de certains modèles, la vanne de répartition, la vanne électromagnétique et le module de commande sont intégrés à l'intérieur même du robinet.

2 FACTEURS FAVORISANT LA CROISSANCE BACTÉRIENNE DANS LES ROBINETS ÉLECTRONIQUES

Les facteurs favorisant la croissance des biofilms dans les réseaux de distribution d'eau potable ont été décrits par plusieurs auteurs (Gagnon et coll. 1997, Prévost et coll. 1998, Geldreich et LeChevallier 1999). Les prochains paragraphes décrivent ces facteurs spécifiquement en relation avec l'utilisation de RE.

La température de l'eau est une variable importante pour expliquer la croissance bactérienne. Une augmentation de la température de l'eau accélère la décomposition du désinfectant et augmente le taux de croissance des microorganismes (LeChevallier, 1996). Selon l'USEPA (2002), il est probable que les eaux chaudes soient plus favorables à la croissance des bactéries pathogènes opportunistes. Dans le cas précis des RE, l'utilisation d'une vanne de mélange thermostatique favorise le maintien d'une zone d'environ 30 cm ou plus (variable selon les modèles) où la température de l'eau est maintenue à une température d'environ 35 °C, valeur favorable à la croissance bactérienne (EXNER et coll. 2005). Pour certains modèles, cette zone se retrouvera à l'intérieur du robinet.

La présence d'un désinfectant résiduel (ex. : le chlore libre ou les monochloramines) permet de limiter la croissance bactérienne. Il est cependant reconnu qu'il est plus difficile de contrôler les bactéries attachées (soit le biofilm) plutôt que les bactéries planctoniques (Berger, 1993). La présence d'un désinfectant résiduel à la sortie d'un robinet dépend de plusieurs facteurs dont l'emplacement du robinet à l'intérieur du bâtiment, la fréquence d'utilisation du robinet, l'emplacement du bâtiment sur le réseau de distribution ainsi que le type et la concentration de désinfectant ajouté à l'eau traitée avant sa mise en distribution. Une hausse de la température favorise l'efficacité des désinfectants résiduels, mais accélère sa décomposition dans l'eau distribuée. Cette variable est donc indépendante de la conception ou de l'opération des RE.

La concentration de substrat (c.-à-d. la nourriture pour les microorganismes) est une variable déterminante pour influencer la croissance bactérienne (Laurent et coll. 1997). Cette dernière est généralement mesurée à l'aide de l'analyse du carbone organique assimilable, avec l'hypothèse sous-jacente que le carbone est l'élément nutritif nécessaire à la croissance bactérienne dans l'eau potable (Van der Kooij et coll. 1999). Tout comme le désinfectant résiduel, cette variable n'est cependant pas reliée à la conception ou à l'opération des RE.

Un temps de séjour élevé dans le réseau de distribution favorise la croissance bactérienne. Cependant, l'effet de cette variable est complexe, car le temps de séjour influence la rémanence des désinfectants et est indirectement lié aux conditions hydrodynamiques. De plus, pour des temps de séjour très élevés, la probabilité augmente que le substrat facilement biodégradable ait déjà été utilisé par le biofilm (présent plus en amont dans le réseau de distribution).

Dans le cas des RE, il est important de rappeler qu'ils ont été commercialisés avec comme objectif de réduire la consommation en eau potable, ce qui suggère que la stagnation de l'eau y est probablement plus importante que pour des robinets conventionnels. Le temps de

séjour moyen de l'eau à l'intérieur du dispositif (après la vanne thermostatique) est cependant faible par rapport aux temps de séjour observés dans des réseaux de distribution. En effet, en supposant une longueur de 300 mm de conduite, des diamètres variant de 6,3 à 15,9 mm, un débit d'opération de 1,9 Lpm (0,5 guspm) pendant 30 secondes et des fréquences d'utilisation allant de 10 à 100 cycles par jour, on calcule des temps de séjour moyens variant d'environ 0,1 à 10 min. Les temps de séjour en réseau de distribution se mesurent plutôt en heures, voire en jours. Il est donc peu probable que cette variable soit déterminante pour expliquer la croissance bactérienne observée dans les RE.

Comme les cycles d'opération sont habituellement assez courts, des utilisateurs impatientes peuvent parfois toucher la sortie du robinet pour initier le jet d'eau. À cet égard, l'étude de Chaberny et coll. (2004) attribue la détection de coliformes fécaux au niveau de certains RE à une contamination rétrograde secondaire résultant de ce type de comportement.

La nature du matériau d'une conduite influence sa capacité de supporter un biofilm. Les matériaux qui se corrodent facilement, tels que la fonte, favorise la formation d'un biofilm en augmentant la surface disponible. La rugosité du matériau favorise également l'attachement (Percival et coll. 1998). Certains matériaux plastiques peuvent également relarguer du substrat (Van der Kooij et coll. 1995). Néanmoins, le PVC et le polyéthylène supportent moins de biomasse que la fonte ou le ciment (Niquette et coll. 2000). Les matériaux utilisés pour l'installation d'un RE sont variés, mais comportent principalement des matériaux plastiques et des alliages métalliques (ex. : le laiton). Certaines sections des conduites d'alimentation peuvent également être en cuivre. Bien que les matériaux utilisés pour concevoir un RE puissent avoir un effet sur la qualité de l'eau, il est difficilement possible de préciser si un modèle de robinet en particulier est supérieur à un autre sur la base des matériaux utilisés, compte tenu de la grande variabilité de produits offerts sur le marché.

La surface de contact disponible pour la colonisation peut être normalisée par rapport au volume d'eau dans la conduite sous la forme d'un ratio surface/volume (S/V exprimé en m^2 de surface intérieure de conduite/ m^3 de volume qu'elle contient). Plus la surface disponible pour la colonisation est importante par rapport au volume d'eau (dont un ratio S/V élevé), plus les conditions seront favorables à la croissance de biofilm. Par exemple, le ratio S/V d'une conduite d'alimentation d'un robinet sera 2,5 fois plus élevé si son diamètre est de 6,3 mm (1/4 po.) plutôt que 15,9 mm (5/8 po.). Ce ratio sera même 32 fois plus élevé que dans une conduite typique (8 po. ou 203 mm) d'un réseau de distribution municipal. Le contact entre l'eau et le matériau est donc beaucoup plus intime dans la robinetterie domestique, ce qui favorise sa contamination par le biofilm. Comme les RE sont conçus pour réduire la consommation d'eau, le diamètre de leur conduite d'alimentation est réduit. Par conséquent, les RE présentent des ratios S/V plus favorables à la contamination de l'eau.

En résumé, la principale différence entre les robinets conventionnels et les RE provient de la présence (en général) d'une vanne thermostatique qui maintient une température constante et tempérée dans la dernière section du robinet. D'autres éléments de conception, tels que la nature des matériaux, le type d'aérateur, le débit d'écoulement et la longueur de la section de conduite thermostatée, pourraient également influencer la colonisation. Cependant, ces facteurs sont spécifiques à chacun des robinets et il apparaît difficile à ce moment-ci de généraliser leurs impacts à l'ensemble des RE.

3 NORMES

Il n'y a pas de consensus international sur les normes de qualité de l'eau dans les établissements de soins de santé et sur les risques pour la santé. Les normes actuellement en vigueur sont celles applicables au système public de traitement et de distribution de l'eau. Les indicateurs microbiologiques de la qualité de l'eau reposent sur la recherche de coliformes fécaux et plus particulièrement de *Escherichia coli*. La recherche d'autres microorganismes n'est pas requise. Le CDC (2003) et l'Organisation mondiale de la Santé (OMS, 2004) reconnaissent la nécessité de mesures additionnelles de surveillance dans les établissements de soins de santé, en particulier dans les unités à risque. L'OMS proposait que chaque institution se dote d'un « Water Safety Plan ». Certains pays d'Europe dont l'Allemagne et la France imposent déjà un dénombrement de moins de 1 UFC de *P. aeruginosa* par 100 ml d'eau. Il n'y a encore aucune considération pour les autres microorganismes associés à l'eau qui ont pourtant un potentiel de causer des infections sévères, voire mortelles, chez les patients fragilisés par des soins invasifs ou une condition immunosuppressante, à l'exception du *Legionella spp* dans les unités de greffes (CDC 2003).

La certification de qualité des robinets utilisés pour l'eau potable est établie par la National Sanitation Foundation aux États-Unis. La certification NSF61 prescrit les critères à respecter pour minimiser les effets sur la santé des composantes d'un système d'eau potable. Les robinets ne doivent pas supporter la croissance microbienne. Cette certification est cependant volontaire. De plus, les robinets électroniques sont exempts de ces normes parce qu'ils ne sont pas conçus pour la consommation humaine de l'eau.

Au Canada, l'Association canadienne de normalisation (CSA) et le Bureau de normalisation du Québec proposent également des normes sur l'innocuité des matériaux en contact avec l'eau potable. Ces normes sont similaires à la certification NSF61. La norme BNQ n'inclut pas de critères touchant la qualité microbiologique, bien qu'on y mentionne que cet aspect est actuellement considéré pour une future révision de la norme. Ces normes ne couvrent donc pas la problématique de la contamination par des bactéries pathogènes opportunistes, une problématique spécifique au milieu hospitalier.

3.1 IMPACT DES ROBINETS ÉLECTRONIQUES SUR LA QUALITÉ MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU

L'annexe 1 présente un tableau synthèse des études ayant évalué l'impact des RE sur la qualité microbiologique de l'eau.

En résumé, on note que :

1. Six des sept études rapportent un taux de contamination plus élevé de l'eau prélevée aux RE par rapport aux robinets conventionnels;
2. Une seule communication scientifique rapporte des cas d'infections nosocomiales à *P. aeruginosa* dans une unité de soins intensifs (SI) néonataux avec démonstration d'un lien moléculaire entre les souches provenant des RE (12/16) et celles isolées de huit

- nouveau-nés (Ehrhardt et coll. 2007). Aucune souche n'a été isolée dans les prélèvements d'eau (0/3) ni des robinets conventionnels (0/6);
3. Les études ne donnent pas de détails sur le design exact de leurs RE, ce qui pourrait aider à définir les éléments de conception qui influencent leur colonisation par les biofilms;
 4. Une variabilité selon les marques commerciales est démontrée dans deux études sans explication proposée;
 5. Six des sept études rapportent une résistance de la contamination à la chloration. Le choc thermique a été tenté dans une seule étude et s'est avéré efficace sur un suivi de six mois. Le changement des RE par des RC a réglé le problème de contamination de l'eau dans les cinq études où ce changement a été fait;
 6. Les auteurs de sept des huit études reconnaissent un risque potentiel de l'utilisation des RE pour les patients, en particulier chez les immunosupprimés et ceux localisés aux soins intensifs, et recommandent au minimum des études supplémentaires pour déterminer leur rôle dans les infections nosocomiales;
 7. Finalement, un événement déclencheur est rapporté dans cinq des sept études qui rapportent un problème de contamination des RE : construction, rénovation et inondation.

La stagnation et le refoulement des eaux qui surviennent lors des épisodes de construction/rénovation, lors de phénomènes naturels telle une inondation, ou pour toute autre raison, peuvent entraîner une contamination de l'eau potable et de son réseau de distribution. Selon les études rapportées, les RE seraient plus sensibles à ces épisodes de contamination et plus difficiles à décontaminer que les robinets conventionnels.

La conception même de ces robinets explique probablement en partie cette faiblesse. Quatre hypothèses sont proposées pour expliquer la persistance de la contamination des RE (Merrer et coll. 2005).

1. En raison de la fonction d'économie d'eau des RE, la faible quantité d'eau qui s'écoule à travers le robinet favoriserait la croissance bactérienne. Il serait aussi plus difficile de purger les RE que les RC lorsque nécessaire, par exemple, après une longue période de non utilisation;
2. En raison de leur mode d'opération discontinu, le risque de contamination rétrograde par un utilisateur est accru;
3. La colonne d'eau qui reste à l'intérieur du RE a une température d'environ 35 °C, procurant des conditions de croissance presque idéales pour le *P. aeruginosa*;
4. La valve solénoïde est composée de membranes de caoutchouc, de plastique et de PVC, qui sont des matériaux pouvant favoriser le développement de biofilms de *P. aeruginosa* lesquels sont très difficiles à éradiquer avec des désinfectants.

4 DISCUSSION

Bien que peu nombreuses, les études ayant évalué la contamination microbiologique des robinets suggèrent un risque accru de contamination des RE par rapport aux robinets conventionnels. On ne peut cependant pas exclure un biais de publication. L'état actuel des connaissances ne permet pas d'évaluer l'importance relative des RE dans la contamination microbiologique de l'eau ni son association avec la survenue d'infections nosocomiales. De plus, plusieurs marques de RE existent sur le marché et ne présentent pas toutes les mêmes caractéristiques. Il est vraisemblable que les études publiées ne représentent qu'une fraction d'un problème beaucoup plus complexe. Parmi les questions sans réponse, il faut mentionner les matériaux sécuritaires pour la valve solénoïde, la distance entre la valve solénoïde et la sortie d'eau, le système de contrôle de la température, le type et la présence d'aérateurs, les seuils acceptables de contamination de l'eau dans les centres de soins de santé, la méthode et la fréquence des cultures de surveillance.

L'hygiène des mains demeure la mesure de prévention des infections la plus importante. La promotion de l'hygiène des mains sans contact avec le robinet est justifiée, mais sa mise en application n'est pas l'exclusivité des RE. Il existe des modèles de lavabos dont le robinet est actionné par le pied ou le genou.

La prévention des infections associées à la contamination de l'eau repose avant tout sur de bonnes pratiques de base, notamment l'hygiène des mains, une manipulation sécuritaire des solutions et instruments entrant en contact avec les patients afin de prévenir la contamination croisée à partir d'une source hydrique potentiellement contaminée. La survenue d'infections nosocomiales par des microorganismes associés aux réservoirs hydriques devrait sonner l'alerte pour entreprendre une investigation plus poussée, particulièrement chez la clientèle plus vulnérable.

Des études supplémentaires devraient être réalisées afin de déterminer le rôle des RE comme facteur de risque dans les infections nosocomiales et les caractéristiques pouvant influencer les résultats. La prudence est de mise lorsqu'il est envisagé d'installer des RE dans les unités à risque.

5 RECOMMANDATIONS

Malgré l'absence de données très fermes sur le sujet dans la littérature, certains paramètres doivent être considérés lors de l'installation de RE dans une institution de soins dans le but de minimiser les risques qui pourraient y être reliés.

1. La première question à soulever est l'indication d'installer un RE versus un robinet à contrôle par le pied, le genou ou le coude qui pourrait remplir la même fonction. Cette question peut être considérée dans l'absolu, mais est particulièrement pertinente dans des unités plus particulièrement à risque (soins intensifs, unité de grands brûlés, unités de greffés, etc.);
2. Si la décision est prise d'installer un RE, certaines particularités, propres à chacun des modèles, peuvent différer et nous aider à guider notre choix : possibilité de régler la température et le temps d'écoulement de l'eau. Parfois ces informations ne seront fournies que sur demande spécifique auprès de la compagnie. Ces caractéristiques sont importantes pour le contrôle de *Legionella* ou d'autres bactéries de l'environnement lorsqu'une contamination est documentée ou pour des fins d'entretien périodique du robinet;
3. Sans être spécifique au RE, le lavabo doit aussi être choisi en fonction des caractéristiques du robinet : dimensions du lavabo et localisation du drain en fonction du robinet pour éviter les éclaboussures (dimensions minimales suggérées de 350 mm par 250 mm avec une profondeur de 225 mm; jet d'eau dirigé devant le drain); choix de matériaux non poreux et résistants aux agents nettoyants et désinfectants; localisation à une hauteur minimale de 864 mm du sol, à une distance minimale de 900 mm des patients, comptoirs ou zones d'entreposage de matériel propre;
4. Les lavabos destinés à l'hygiène des mains ne doivent pas être utilisés pour éliminer des déchets liquides et organiques ou nettoyer et désinfecter du matériel;
5. L'utilisation d'aérateurs est déconseillée. S'ils sont utilisés pour réduire les éclaboussures, ils doivent être changés régulièrement pour réduire le risque de développement de dépôts calcaires et de biofilms;
6. Pour des performances optimales la conduite reliant la vanne thermostatique à la boucle d'eau chaude devrait être inférieure à 1,5 mètre. Dans nos centres hospitaliers, l'installation de RE se fera le plus souvent lors de rénovations et il sera souvent difficile de rencontrer cette exigence, ce qui compromet d'autant la situation;
7. Un calendrier d'entretien préventif, doit être défini. Les paramètres seront précisés : avec ou sans monitoring par culture, périodicité selon les populations en cause, modalités d'intervention;
8. La formation des utilisateurs devra les sensibiliser à la possibilité de contamination rétrograde du RE par un contact direct des mains avec le robinet;
9. Le service de PCI devra être à l'affût des infections nosocomiales impliquant des pathogènes associés à des sources hydriques et le rôle des RE comme source potentielle lors d'éclosion.

RÉFÉRENCES

- Anaissie, E. J., et coll. "The Hospital Water Supply as a source of Nosocomial Infections", *Archives of Internal Medicine*. Juillet 2002;162(n° 13):1483-1492.
- Assadian, Ojan, et coll. "Sensor-Operated Faucets: A Possible Source of Nosocomial Infection?", *Infection Control and Hospital Epidemiology*. Janvier 2002;23(n° 1):44-46.
- Bartram, J., et coll. *Heterotrophic plate counts and drinking-water safety: the significance of HPCs for water quality and human health*. WHO Emerging Issues in Water and Infectious Disease Series. IWA Publishing. London, 2003.
- Berger, P.S., Clark, R.M., Reasoner, D.J., Water, Drinking. In: *Encyclopedia of Microbiology*. Lederberg, j. (ed.). Academic Press, Inc., Orlando, Florida, USA. 1993;4:385-398.
- Blanc, D. S., et coll. "Faucets as a reservoir of endemic *Pseudomonas aeruginosa* colonization/infections in intensive care units", *Intensive Care Medicine*. Octobre 2004;30(n° 10):1964-1968.
- Centers for disease control and prevention. Guidelines for preventing Healthcare-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. MMWR 2004;53(n° RR-3):1-35.
- Chaberny, Iris F., et Petra Gastmeier. "Should Electronic Faucets Be Recommended in Hospitals?", *Infection Control and Hospital Epidemiology*. Novembre 2004;25(n° 11):997-1000.
- Drinking Water SYSTEM Components – Health Effects. Developed by the consortium of the American Water Works Association Research Foundation, the Association of State Drinking Water Administrators, the American Water Works Association, the US Environmental Protection Agency Under Cooperative Agreement n° CR-812144. Ann Arbor, MI: American National Standard/NSF International Standard. Appendix D., 1995;5-6,9-10.
- Dyck, Alexander, Martin Exner et Axel Kramer. "Experimental based experiences with the introduction of a water safety plan for a multi-located university clinic and its efficacy according to WHO recommendations", *BMC Public Health*. Mars 2007;34.
- Ehrhardt, Derek, et coll. *Outbreak of Pseudomonas aeruginosa in a Neonatal Intensive Care Unit*, Atlanta GA, Centers for Disease Control and Prevention. Présentation affichée au 45^e Congrès annuel de l'Infectious Diseases Society of America (IDSA); 4 au 7 oct. 2007; San Diego, Californie.
- Exner, M., et coll. "Prevention and control of health care-associated waterborne infections in health care facilities", *American Journal of Infection Control*. Juin 2005;33(n° 5):S26-S40.
- Gagnon, G.A., Ollos, P.J., Huck, P.M., Modelling BOM utilisation and biofilm growth in distribution systems: review and identification of research needs, *Water Supply: Research and Technology-Aqua*. 1997;46(n° 3):165-180.

- Geldreich, E.E., LeChevallier, M. Microbiological quality control in distribution systems, Chapter 18. In : *Water Quality and Treatment* (5th ed.). Letterman, R.D. (ed.). McGraw-Hill, Inc. New York, USA. 1999;18.1-18.49.
- Halabi, M., et coll. "Non-touch fittings in hospitals: a possible source of *Pseudomonas aeruginosa* and *Legionella* spp.", *Journal of Hospital Infection*. Octobre 2001;49(n° 2):117-121.
- Hargreaves, James, et autres. "Bacterial Contamination Associated With Electronic Faucets: A New Risk for Healthcare Facilities", *Infection Control and Hospital Epidemiology*. Avril 2001;22(n° 4):202-205.
- Laurent, P., Servais, P., Prévost, M., Gatel, D., Clément, B. Testing the SANCHO model on distribution systems *Journal of the American Water Works Association*. 1997;89(n° 7):92-103.
- LeChevallier, M.W., Shaw, N.J., Smith, D.B. Factors limiting microbial growth in distribution systems: full-scale experiments. *American Water Works Association Research Foundation*, Report n° 90709 (152 pages), Denver, Colorado, USA.1996.
- Leprat, R., et coll. "Letters to the Editor - Non-touch fittings in hospitals: a possible source of *Pseudomonas aeruginosa* and *Legionella* spp.", *Journal of Hospital Infection*. Janvier 2003;53(n° 1):77.
- Merrer, Jacques, et coll. "Should electronic faucets be used in intensive care and hematology units?", *Intensive Care Medicine*. Décembre 2005;31(n° 12):1715-1718.
- Niquette, P., Servais, P., Savoie, R. Impacts of pipe materials on densities of fixed bacterial biomass in a drinking water distribution system, *Water Research*. 2000;34(n° 6): 1952-1956.
- Percival S.L., Knapp J.S., Edyvean, R., Wales, D.S. Biofilm development on stainless steel in mains water. *Water Research*. 1998;32(n° 1):243-253.
- Prévost, M., Rompré, A., Coallier, J., Servais, P., Laurent, P., Clément, B., Lafrance, P. Suspended bacterial biomass and activity in full-scale drinking water distribution systems: impact of water treatment, *Water Research*. 1998;32(n° 5):1393-1406.
- Terashita, Dawn, et coll. "An outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* in the neonatal intensive care unit (NICU) and the possible role of sensed faucets", *American Journal of Infection Control*. Juin 2007;35(n° 5):e134-e135.
- USEPA. Health risks from microbial growth and biofilms in drinking water distribution systems, *Distribution System White Paper* (50 pages), Washington, DC, USA. 1996.
- Van Der Kooij, D., van Lieverloo, J.H.M., Schellart, J., Hiemstra, P. Maintaining quality without a disinfectant residual. *Journal of the American Water Works Association*. 1999;91(n° 1):55-64.

- Van Der Kooij, D., Vrouwenvelder H.S., Veenendaal, H.R. Density and composition of biofilms in drinking water distribution systems in the Netherlands. In Proc. *American Water Works Association-Water Quality Technology Conference*. New Orleans, Los Angeles. 1995;1055-1062.
- Van Der Mee-Marquet, N., et coll. "Non-touch fittings in hospitals: a procedure to eradicate *Pseudomonas aeruginosa* contamination", *Journal of Hospital Infection*. Juillet 2005;60(n° 3):235-239.
- World Health Organization. *Guidelines for Drinking-water Quality*, [En ligne], 2006. [http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq0506.pdf].

ANNEXE 1

SYNTHÈSE DES ÉTUDES ÉVALUANT L'IMPACT DES ROBINETS ÉLECTRONIQUES SUR LA QUALITÉ MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU

Tableau 1. Synthèse des études évaluant l'impact des robinets électroniques sur la qualité microbiologique de l'eau

Références	Hargreaves et coll. 2001, États-Unis	Halabi et coll. 2001, Autriche	Assadian et coll. 2002, Autriche	Leprat et coll. 2003, France	Chaberny et coll. 2004, Allemagne	Merrer et coll. 2005, France	Van der Mee-Marquet 2005, France	Ehrhardt et coll. 2007, États-Unis
Localisation de l'étude	<ul style="list-style-type: none"> · SI chirurgicaux d'un hôpital communautaire de 265 lits. · Unité nouvellement construite. 	<ul style="list-style-type: none"> · Hôpital de soins secondaires de 450 lits. 	<ul style="list-style-type: none"> · Hôpital universitaire de 2 168 lits. 	<ul style="list-style-type: none"> · Unité d'hématologie. 	<ul style="list-style-type: none"> · Cuisine d'hôpital universitaire de 1 333 lits. 	<ul style="list-style-type: none"> · Unités d'hématologie et SI d'un hôpital universitaire de 900 lits et d'un hôpital général de 500 lits. 	<ul style="list-style-type: none"> · Aile d'unités de soins à haut risque d'un hôpital universitaire 90 chambres. 	<ul style="list-style-type: none"> · Unité de soins intensifs néonataux de 28 lits.
Contexte	Avant la réouverture de l'hôpital suite à une inondation majeure et à la contamination de l'eau municipale.	<ul style="list-style-type: none"> · Après le remplacement des RC par des RE. 	<ul style="list-style-type: none"> · Aucune mention de construction/ rénovation. 	<ul style="list-style-type: none"> · Avant la réouverture de l'unité, après rénovation. 	<ul style="list-style-type: none"> · Après rénovation. 	<ul style="list-style-type: none"> · Aucune mention de construction/ rénovation. 	<ul style="list-style-type: none"> · Nouvelle construction. 	<ul style="list-style-type: none"> · Construction récente.
Type d'investigation	Étude de surveillance transversale de 169 robinets (59 RE et 110 RC).	Étude de surveillance transversale de 38 RE et 38 RC.	Étude cas-témoin. 18 RE appariés à 18 RC ayant une fréquence d'utilisation et une localisation similaires.	Étude de surveillance transversale de 3 RE installés à l'entrée de chambres d'isolement en hématologie, et des RC situés à l'intérieur de ces chambres (même source d'eau pour tous les robinets).	Étude de surveillance longitudinale de 27 RE sur une période de 6 mois.	Étude de surveillance longitudinale pendant 18 mois à l'hôpital A, et 3 mois à l'hôpital B. La plus grande étude effectuée dans les unités à risque, publiée dans la littérature.	Étude de surveillance transversale et clinique.	<ul style="list-style-type: none"> · Étude épidémiologique d'une éclosion de <i>Ps. a.</i> : 13 colonisés, 3 septicémies. · Étude transversale de contamination. · Étude moléculaire des souches cliniques de <i>Ps. a.</i> et de celles provenant de l'environnement.

Tableau 1 Synthèse des études évaluant l'impact des robinets électroniques sur la qualité microbiologique de l'eau (suite)

Références	Hargreaves et coll. 2001, États-Unis	Halabi et coll. 2001, Autriche	Assadian et coll. 2002, Autriche	Leprat et coll. 2003, France	Chaberny et coll. 2004, Allemagne	Merrer et coll. 2005, France	Van der Mee-Marquet 2005, France	Ehrhardt et coll. 2007, États-Unis
Paramètres étudiés	<ul style="list-style-type: none"> Contamination bactérienne de l'eau par HPC. Critères : <ul style="list-style-type: none"> - absence de coliformes, - < 500 UFC/ml. Comparaison des résultats selon le type de robinets : des RC et deux marques de RE. 	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de coliformes de <i>Ps. a.</i> et de <i>Legionella</i> par filtration. Critères : <ul style="list-style-type: none"> - absence de coliformes, - absence de <i>Ps. a.</i>/100 ml, - absence de <i>Legionella</i>/1 ml. RE avec et sans système de sélection de T°. 	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de <i>Ps. a.</i> par méthode de filtration de l'eau. Critères : <ul style="list-style-type: none"> - absence de <i>Ps. a.</i>/250 ml. Quatre marques de RE. Pas de décompte des HPC autres que <i>Ps. a.</i> 	Cf. étude d'Halabi.	<ul style="list-style-type: none"> Contamination bactérienne de l'eau selon les normes du pays. Critères : <ul style="list-style-type: none"> - absence de <i>E. coli</i>, coliformes et de <i>Ps. a.</i>/100 ml, - < 100 UFC/ml. 	<ul style="list-style-type: none"> Contamination bactérienne de l'eau par méthode de filtration. Critères : <ul style="list-style-type: none"> - < 100 UFC/ml - absence de coliformes et de <i>Ps. a.</i>/100 ml. Trois marques de RE, toutes avec système de sélection de température. 	<ul style="list-style-type: none"> Contamination bactérienne de l'eau par méthode de filtration. Critères : <ul style="list-style-type: none"> - absence de <i>Ps. a.</i>/100 ml eau. 	<ul style="list-style-type: none"> Écouvillonnages de lavabos, laryngoscopes, robinets. Prélèvements d'eau.

Légende : Cl : Chlore

RC : Robinets conventionnels

CSS : Centre de soins de santé

RE : Robinet électroniques

HPC* : *Heterotrophic Plate Counts*

SI : Soins intensifs

Ps. a. : *P. aeruginosa*

UFC : Unité formatrice de colonies

* Les bactéries hétérotrophiques sont les bactéries qui se nourrissent de matières organiques et qui sont présentes dans l'environnement : eau, nourriture, sol, végétation, air. L'*Heterotrophic Plate Count* (HPC) réfère à une technique encore utilisée dans plusieurs pays pour évaluer la qualité microbiologique de l'eau. Il s'agit d'une gélose nutritive, non sélective qui supporte la croissance de la plus grande variété possible de bactéries avec des conditions d'incubation standardisées. Un décompte entre 100 et 500 UFC/ml d'eau a été la limite endossée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Plusieurs modifications ont été apportées à la technique au cours des années (Bartram, 2003).

