

Évaluation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire dans le cadre des travaux du Nouveau complexe hospitalier du CHU de Québec-Université Laval

Rapport d'évaluation 10-18

Unité d'évaluation des technologies
et des modes d'intervention en santé
(UETMIS)

Octobre 2018

**Évaluation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au
bloc opératoire dans le cadre des travaux du Nouveau complexe hospitalier
du CHU de Québec-Université Laval**

Rapport d'évaluation

10-18

préparé par

Brigitte Larocque, M.A.
Sylvain L'Espérance, Ph.D.
Alice Nourissat, MD, Ph.D.
Martin Coulombe, M.Sc., M.A.P.
Marc Rhains, MD, M.Sc., FRCPC

UETMIS, CHU de Québec-Université Laval

Octobre 2018

Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles (DQEEAI)

<https://www.chudequebec.ca/professionnels-de-la-sante/evaluation/evaluation.aspx>

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval.

COORDINATION

Dr Marc Rhains, cogestionnaire médical et scientifique, UETMIS
M. Martin Coulombe, adjoint au directeur – Évaluation, expérience patient et éthique, Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles (DQEEAI)

SECRÉTARIAT ET MISE EN PAGE

M^{me} Awa Dieng, agente administrative, module Évaluation et expérience patient, DQEEAI

Pour se renseigner sur cette publication ou toute autre activité de l'UETMIS, s'adresser à :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé
Hôpital Saint-François d'Assise du CHU de Québec-Université Laval
10, rue de l'Espinay
Québec (Québec) G1L 3L5
Téléphone : 418 525-4444 poste 54682
Courriel : uetmis@chudequebec.ca

Comment citer ce document :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval. Évaluation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire dans le cadre des travaux du Nouveau complexe hospitalier du CHU de Québec-Université Laval, rapport d'évaluation préparé par Brigitte Larocque, Sylvain L'Espérance, Alice Nourissat, Martin Coulombe et Marc Rhains (UETMIS 10-18), Québec, 2018, xiv — 52 p.

Dans ce document, l'emploi du masculin pour désigner des personnes n'a d'autres fins que celle d'alléger le texte.

Les photos et images utilisées dans ce document sont libres de droits d'auteur.

Copyright © 2018 UETMIS - CHU de Québec-Université Laval.

La reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée à des fins non commerciales, à condition que la source soit mentionnée.

MEMBRES DU GROUPE DE TRAVAIL

M. Francis Bélanger, coordonnateur, Service génie biomédical
Dr Étienne Belzile, chirurgien orthopédiste, Hôpital de l'Enfant-Jésus-L'Hotel-Dieu de Québec (HEJ-L'HDQ)
M. Michel Blouin, préposé aux bénéficiaires, HEJ
M. Carl Chouinard, adjoint au directeur - Hygiène et salubrité, Direction des services techniques
M. Éric Daneau, directeur adjoint, Direction clinique du Nouveau complexe hospitalier (NCH)
D^{re} Anne Desjardins, microbiologiste-infectiologue, Programme de prévention et contrôle des infections
M^{me} Julie-Landry-Lévesque, chef de services cliniques, volet qualité fournitures médicales, chirurgicales et équipements (FMCE), Direction des soins infirmiers (DSI), L'HDQ
M^{me} Josée Mignault, chef d'unité, bloc opératoire, Direction clientèle-Chirurgie et périopératoire, HEJ

REMERCIEMENTS

M. Matthieu Alibert, conseiller en environnement, Service de l'environnement de la Ville de Québec
M^{me} Vickie Beaudoin, assistante infirmière-chef au matériel, Direction clientèle - Chirurgie et périopératoire, Secteur bloc opératoire, HEJ
M^{me} Sylvie Bédard, conseillère, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales (ASSTSAS)
M. Charles-Hubert Blouin-Delisle, conseiller cadre en gestion de projets Lean, DQEEAI
M. Pierre-Yves Bouchard, agent de gestion du personnel, Direction des ressources humaines, des communications et des affaires juridiques (DRHCAJ), Service santé, sécurité et qualité de vie au travail
M^e François Côté, avocat, adjoint au directeur - Service des affaires juridiques, DRHCAJ
M. Pierre Benoît Deslauriers, agent de la gestion financière, Approvisionnements et gestion contractuelle, Direction de la logistique
M^{me} Marie-Claude Laferrière, conseillère à la qualité et à la gestion des risques, module Qualité, sécurité et gestion des risques, DQEEAI
M^{me} France Lafontaine, conseillère à la qualité et à la gestion des risques, module Qualité, sécurité et gestion des risques, DQEEAI
M^{me} Cristina Nagy, coordonnatrice-chef d'unité - Bloc opératoire de l'Hôpital général juif, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSSS) du Centre-Ouest-de-L'Île-de-Montréal
M. Francis Racine, agent de la gestion financière, secteur médical, Approvisionnement et gestion contractuelle, Direction de la logistique

FINANCEMENT

Ce projet d'évaluation a été financé par la Direction clinique du Nouveau complexe hospitalier du CHU de Québec-Université Laval.

AVANT-PROPOS

L'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval a pour mission de soutenir et de conseiller les décideurs (gestionnaires, médecins et professionnels) dans la prise de décision relative à la meilleure allocation de ressources visant l'implantation d'une technologie ou d'un mode d'intervention en santé ou la révision d'une pratique existante.

LE CONSEIL SCIENTIFIQUE DE L'UETMIS

Dr Stéphane Bergeron, directeur adjoint, Direction des services professionnels
M^{me} Katia Boivin, Conseil multidisciplinaire
M^{me} Christine Danjou, Direction des soins infirmiers
D^{re} Anne Desjardins, Programme de prévention et contrôle des infections
M^{me} Marie-Pierre Gagnon, chercheure de l'Axe Santé des populations et pratiques optimales en santé
M^{me} Julie Maranda, Conseil des infirmières et des infirmiers
M^{me} Marie-Claude Michel, pharmacienne coordonnatrice du Programme de gestion thérapeutique des médicaments
M^{me} Christine Mimeault, directrice, Direction clientèle – Néphrologie et oncologie
M. François Pouliot, module Éthique, DQEEAI
M^{me} Michèle Ricard, adjointe au directeur, module Qualité, sécurité et gestion des risques, DQEEAI
M^{me} Karen Samson, Service-conseil de génie biomédical
M. Stéphane Tremblay, directeur adjoint, Direction des services multidisciplinaires
Vacant, Conseil des médecins, dentistes et pharmaciens

L'ÉQUIPE DE L'UETMIS

M^{me} Geneviève Asselin, agente de recherche
M. Martin Bussièrès, agent de recherche
M. Martin Coulombe, adjoint au directeur – Évaluation, expérience patient et éthique, DQEEAI
M^{me} Awa Dieng, agente administrative
M^{me} Renée Drolet, agente de recherche
M^{me} Brigitte Larocque, agente de recherche
M. Sylvain L'Espérance, agent de recherche
D^{re} Alice Nourissat, médecin-conseil en ETMIS
Dr Marc Rhains, cogestionnaire médical et scientifique des activités d'ETMIS

Ce document présente les informations répertoriées au 24 septembre 2018 selon la méthodologie de recherche documentaire développée. Ces informations ne remplacent pas le jugement du clinicien. Elles ne constituent pas une approbation ou un désaveu du mode d'intervention ou de l'utilisation de la technologie en cause.

Ce document n'engage d'aucune façon la responsabilité du CHU de Québec-Université Laval, de son personnel et des professionnels à l'égard des informations transmises. En conséquence, les auteurs, le CHU de Québec-Université Laval, les membres du groupe de travail de même que les membres du Conseil scientifique de l'UETMIS ne pourront être tenus responsables en aucun cas de tout dommage de quelque nature que ce soit au regard de l'utilisation ou de l'interprétation de ces informations.

DIVULGATION DE CONFLITS D'INTÉRÊTS

Aucun conflit d'intérêts n'a été rapporté.

SOMMAIRE

La collecte des déchets liquides biologiques produits au cours d'une intervention chirurgicale est généralement réalisée par aspiration dans des contenants à l'aide d'un système de tubulures reliées à un vacuum central (système en circuit ouvert). Les liquides ainsi recueillis peuvent être solidifiés et éliminés avec les déchets généraux ou encore incinérés avec les déchets contaminés. On retrouve également sur le marché des unités mobiles pour la récupération des déchets liquides biologiques en salle d'opération (système en circuit fermé) qui permettent l'évacuation sans traitement des liquides dans un réseau d'égout sanitaire. Ces dispositifs visent à limiter les manipulations associées à des risques d'éclaboussures et de contacts et à diminuer les volumes de déchets liquides biologiques à incinérer. L'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval a été sollicitée afin d'évaluer la pertinence d'utiliser un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du Nouveau complexe hospitalier (NCH).

Malgré certaines incertitudes, notamment en ce qui concerne la présence ou non d'une contamination des déchets liquides par des microorganismes, le rejet dans un réseau d'égout municipal des déchets liquides biologiques générés au bloc opératoire apparaît possible avec l'aval des autorités compétentes. Très peu d'études portant sur l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques ont été identifiées dans le présent rapport. Les résultats de deux études de faible qualité suggèrent qu'elle pourrait permettre de réduire la manipulation de contenants et ainsi diminuer les situations à risque d'exposition professionnelle au sang et aux autres déchets liquides, notamment dans le cadre de chirurgies utilisant des grands volumes de liquides d'irrigation. Cependant, l'utilisation de ce système ne permet pas d'éliminer totalement le risque infectieux pour le personnel hospitalier des blocs opératoires. D'autres risques à la santé et sécurité au travail liés à l'utilisation d'un système en circuit fermé ont également été identifiés, incluant la présence d'une nuisance sonore. De plus, des événements indésirables pour les patients ont été rapportés dont certaines blessures graves ou décès avec l'utilisation d'un système en circuit fermé. L'analyse des chirurgies réalisées au cours d'une semaine à l'Hôpital de l'Enfant-Jésus (HEJ) suggère que le volume de pertes sanguines est variable en fonction du type de chirurgie réalisée, mais demeure toutefois inférieur à 100 mL dans plus des trois-quarts des cas. Du liquide d'irrigation a été utilisé dans la majorité des interventions chirurgicales effectuées au cours de la semaine étudiée, et ce, dans une quantité inférieure à deux litres le plus souvent. Une estimation des coûts selon le volume de déchets liquides recueillis indique que, comparativement au système en circuit ouvert, les coûts liés à la récupération et à l'élimination des déchets liquides sont plus élevés avec l'utilisation d'un système en circuit fermé lorsque le volume de liquides est inférieur à 12 ou 17 litres, selon le dispositif utilisé. Une enquête de pratique effectuée dans d'autres centres hospitaliers au Québec indique que la plupart d'entre eux n'ont pas opté pour ce système, à l'exception d'un centre qui l'utilise essentiellement pour des chirurgies en urologie ou pour des arthroscopies.

En appréciant l'ensemble des données probantes, l'UETMIS recommande à la Direction clinique du NCH de ne pas intégrer dans sa planification l'utilisation généralisée d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du NCH. Toutefois, l'utilisation d'un tel système pourrait être envisagée de manière ciblée dans les cas de chirurgies nécessitant de grands volumes de liquides d'irrigation et en respectant certaines conditions réglementaires et de gestion de risques.

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

ACN	Agence canadienne de normalisation
AORN	<i>Association of PeriOperative Registered Nurses</i>
ASSTSAS	Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales
CDC	<i>Centers for Diseases Control and Prevention</i>
CHU	Centre hospitalier universitaire
CHUL	Centre hospitalier de l'Université Laval
CHUM	Centre hospitalier universitaire de Montréal
CIUSSS de l'Estrie-CHUS	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke
CUSM	Centre universitaire de santé McGill
dB	Décibel
DBO ₅	Demande biologique en oxygène mesurée à cinq jours
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
HEJ	Hôpital de l'Enfant-Jésus
HICPAC	<i>Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee</i>
HSFA	Hôpital Saint-François d'Assise
kg	Kilogramme
L'HDQ	L'Hôtel-Dieu de Québec
LQE	<i>Loi sur la qualité de l'environnement</i>
MAUDE	<i>Manufacturer and User Facility Device Experience</i>
mL	Millilitre
mmHg	Millimètre de mercure
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
NCH	Nouveau complexe hospitalier
OMS	Organisation mondiale de la Santé
ORL	Oto-rhino-laryngologie
PCI	Prévention et contrôle des infections
R.A.V.Q.	<i>Règlement de l'agglomération sur les rejets dans les réseaux d'égout et sur l'inventaire des matières dangereuses sur le territoire</i>
UETMIS	Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	IV
SOMMAIRE	V
LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES.....	VI
TABLE DES MATIÈRES	VII
LISTE DES FIGURES.....	IX
LISTE DES TABLEAUX.....	IX
LISTE DES ANNEXES.....	X
RÉSUMÉ.....	XI
1. INTRODUCTION.....	1
2. QUESTIONS DÉCISIONNELLES ET D'ÉVALUATION	2
2.1 Question décisionnelle	2
2.2 Questions d'évaluation	2
3. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION.....	3
3.1 Recherche dans les documents normatifs et législatifs.....	3
3.2 Recherche documentaire	3
3.2.1 Critères de sélection et autres paramètres pour la recherche documentaire	3
3.2.2 Sélection et évaluation de l'éligibilité des publications	4
3.2.3 Évaluation de la qualité des publications et extraction des données	5
3.3 Description du contexte au CHU de Québec.....	5
3.3.1 Description des pratiques actuelles et estimation des quantités de liquides biologiques générés au bloc opératoire de l'hôpital de l'Enfant-Jésus (HEJ)	5
3.3.2 Collecte additionnelle d'informations sur la sécurité	6
3.3.3 Essai au bloc opératoire de l'HEJ de dispositifs pour la gestion des liquides biologiques en circuit fermé	6
3.4 Estimation des coûts	6
3.5 Enquête de pratique ailleurs au Québec	6
3.6 Modifications au plan d'évaluation.....	6
3.7 Révision.....	7
4. INFORMATIONS GÉNÉRALES.....	8
4.1 Gestion des matières résiduelles en milieu hospitalier	8
4.2 La gestion des déchets liquides biologiques dans les blocs opératoires	8
5. RÉSULTATS.....	11
5.1 Aspects réglementaires.....	11
5.2 Résultats de la recherche documentaire.....	13
5.2.1 Recommandations et prises de position.....	14
5.2.2 Résultats des études comparatives.....	16
5.2.3 Études en cours.....	19
5.2.4 Résultats issus de la recherche dans la base de données MAUDE	19

5.3	Description du contexte au CHU de Québec	23
5.3.1	Pratique actuelle avec un système en circuit ouvert pour la gestion des déchets liquides au bloc opératoire de l'HEJ	23
5.3.2	Estimation de la quantité de déchets liquides générés au bloc opératoire de l'HEJ avec la gestion en circuit ouvert	24
5.3.3	Incidents et accidents au CHU de Québec en lien avec la gestion des déchets liquides en circuit ouvert aux blocs opératoires	25
5.4	Essai au bloc opératoire de l'HEJ de dispositifs pour la gestion des liquides biologiques en circuit fermé	27
5.4.1	Description du système en circuit fermé utilisé	27
5.4.2	Résultats de l'évaluation des dispositifs	27
5.5	Coûts	29
5.6	Enquête sur l'utilisation des systèmes en circuit fermé	33
6.	DISCUSSION	34
7.	RECOMMANDATION	39
8.	CONCLUSION	41
	ANNEXES	42
	RÉFÉRENCES	51

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. DIAGRAMME DU PROCESSUS DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES AU BLOC OPÉRATEUR.....	14
FIGURE 2. GESTION DES LIQUIDES BIOLOGIQUES AVEC UN SYSTÈME EN CIRCUIT OUVERT AU BLOC OPÉRATEUR DE L'HEJ .	23
FIGURE 3. GESTION DES LIQUIDES BIOLOGIQUES AVEC UN SYSTÈME EN CIRCUIT FERMÉ PENDANT L'ESSAI EFFECTUÉ AU BLOC OPÉRATEUR DE L'HEJ.....	27
FIGURE 4. ESTIMATION DES COÛTS PAR PATIENT POUR LA RÉCUPÉRATION ET L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS LIQUIDES GÉNÉRÉS AU BLOC OPÉRATEUR SELON LE VOLUME	31

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. CRITÈRES DE SÉLECTION ET LIMITES	4
TABLEAU 2. PRINCIPALES ÉTAPES DE LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES EN CIRCUIT OUVERT ET EN CIRCUIT FERMÉ AU BLOC OPÉRATEUR.....	9
TABLEAU 3. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES SYSTÈMES NEPTUNE™ ET INTELICART™	10
TABLEAU 4. RECOMMANDATIONS OU PRISES DE POSITION RELATIVES À LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES BIOLOGIQUES AU BLOC OPÉRATEUR.....	15
TABLEAU 5. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS COMPARANT L'UTILISATION D'UN SYSTÈME EN CIRCUIT FERMÉ À UN SYSTÈME EN CIRCUIT OUVERT POUR LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES BIOLOGIQUES AU BLOC OPÉRATEUR DANS L'ÉTUDE DE PATEL <i>ET AL.</i> (NON PUBLIÉE).....	17
TABLEAU 6. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS COMPARANT L'UTILISATION D'UN SYSTÈME EN CIRCUIT FERMÉ À UN SYSTÈME EN CIRCUIT OUVERT POUR LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES AU BLOC OPÉRATEUR DANS L'ÉTUDE DE HORN <i>ET AL.</i> , 2016.....	18
TABLEAU 7. NOMBRE DE BRIS ET DYSFONCTIONNEMENTS SANS CONSÉQUENCE POUR LE PERSONNEL OU LES PATIENTS ASSOCIÉS À L'UTILISATION DES DISPOSITIFS NEPTUNE™ ET INTELLICART™ RAPPORTÉS DANS LA BASE DE DONNÉES MAUDE DE LA FDA DU 1 ^{ER} JANVIER 2015 AU 31 MARS 2018	20
TABLEAU 8. RÉSUMÉS DES RAPPORTS D'INCIDENTS IMPLIQUANT DES PATIENTS LORS DE L'UTILISATION DU DISPOSITIF NEPTUNE™ EXTRAITS DE LA BASE DE DONNÉES MAUDE DE LA FDA ENTRE LE 1 ^{ER} JANVIER 2008 ET LE 31 MARS 2018.....	22
TABLEAU 9. CLASSIFICATION PAR SPÉCIALITÉ CHIRURGICALE DES INTERVENTIONS RÉALISÉES AU BLOC OPÉRATEUR DE L'HEJ ENTRE LE 25 FÉVRIER ET LE 3 MARS 2018	24
TABLEAU 10. VOLUMES DES PERTES SANGUINES OBSERVÉES ET DES LIQUIDES D'IRRIGATION UTILISÉS PAR SPÉCIALITÉ CHIRURGICALE, POUR LES INTERVENTIONS RÉALISÉES AU BLOC OPÉRATEUR DE L'HEJ ENTRE LE 25 FÉVRIER ET LE 3 MARS 2018	25
TABLEAU 11. DESCRIPTION DES CAS D'EXPOSITION ACCIDENTELLE AU SANG PAR ÉCLABOUSSURES EN LIEN AVEC DU MATÉRIEL DE SUCCION SURVENUE CHEZ LE PERSONNEL DES BLOCS OPÉRATEURS DU CHU DE QUÉBEC, DU 1 ^{ER} AVRIL 2016 AU 31 MARS 2018, SELON LES DONNÉES DES SERVICES DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL	26

TABLEAU 12. DISTRIBUTION DE FRÉQUENCES DES CAS SELON LA SPÉCIALITÉ CHIRURGICALE ET LE TYPE DE CHIRURGIE AU COURS DE L'ESSAI EFFECTUÉ À L'HEJ AVEC LES DISPOSITIFS DE RÉCUPÉRATION DES LIQUIDES BIOLOGIQUES NEPTUNE™ ET INTELLICART™ ENTRE AOÛT 2017 ET NOVEMBRE 2017.....	28
TABLEAU 13. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DES DISPOSITIFS NEPTUNE™ ET INTELLICART™ PAR LE PERSONNEL DU BLOC OPÉRATOIRE DE L'HEJ ENTRE AOÛT 2017 ET NOVEMBRE 2017.	29
TABLEAU 14. COÛTS POUR LES CONSOMMABLES, LE NETTOYAGE ET L'INCINÉRATION DES COMPOSANTES JETABLES ASSOCIÉS À LA RÉCUPÉRATION ET L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS LIQUIDES GÉNÉRÉS AU BLOC OPÉRATOIRE EN CIRCUIT OUVERT OU EN CIRCUIT FERMÉ	30
TABLEAU 15. ESTIMATION DES COÛTS ASSOCIÉS À LA RÉCUPÉRATION ET L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS LIQUIDES AVEC UN SYSTÈME EN CIRCUIT OUVERT ET EN CIRCUIT FERMÉ EN FONCTION DU VOLUME DE LIQUIDES (SANG ET LIQUIDE D'IRRIGATION) RAPPORTÉ DANS LE DPE POUR LES INTERVENTIONS RÉALISÉES AU BLOC OPÉRATOIRE DE L'HEJ ENTRE LE 25 FÉVRIER ET LE 3 MARS 2018.....	32

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE LA LITTÉRATURE GRISE	42
ANNEXE 2. STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE DANS LES BASES DE DONNÉES INDEXÉES	44
ANNEXE 3. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE PROTOCOLES PUBLIÉS	45
ANNEXE 4. LISTE DES DOCUMENTS EXCLUS ET RAISONS D'EXCLUSION	46

RÉSUMÉ

INTRODUCTION

Encadrée par plusieurs lois et règlements visant à assurer la sécurité du personnel hospitalier, des patients et de la population, la gestion des matières résiduelles représente un défi logistique et financier important pour les établissements de santé. Au bloc opératoire, les déchets liquides biologiques produits pendant la chirurgie (sang et autres liquides) sont généralement recueillis par aspiration dans des contenants souples ou rigides qui sont par la suite traités en tant que déchets biomédicaux et éliminés par incinération. Depuis quelques années, des systèmes en circuit fermé permettant de récupérer et d'éliminer directement dans les réseaux d'égout sanitaires les déchets liquides biologiques générés au bloc opératoire ont été commercialisés. Ces systèmes pourraient diminuer les risques d'exposition au sang et aux autres liquides biologiques pour le personnel hospitalier et générer des économies pour les établissements de santé en réduisant notamment les coûts liés à l'incinération. Dans le cadre des travaux de planification du Nouveau complexe hospitalier (NCH), l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval a été sollicitée afin d'évaluer la pertinence d'utiliser au bloc opératoire un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques.

QUESTION DÉCISIONNELLE

Est-ce qu'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques devrait être implanté au bloc opératoire du NCH du CHU de Québec ?

QUESTIONS D'ÉVALUATION

1. Quels règlements et normes régissent le rejet des déchets liquides biologiques générés en salle d'opération des hôpitaux québécois ?
2. Est-ce que l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire est sécuritaire pour le personnel hospitalier ?
3. Est-ce que l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire est sécuritaire pour les patients ?
4. Quels seraient les impacts organisationnels et budgétaires de l'implantation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du NCH du CHU de Québec ?

MÉTHODOLOGIE

Une recherche dans les documents normatifs et législatifs a été réalisée afin de décrire le cadre réglementaire encadrant la gestion des déchets liquides produits dans les blocs opératoires des hôpitaux québécois. Le Service des affaires juridiques de la Direction des ressources humaines, des communications et des affaires juridiques (DRHCAJ) du CHU de Québec et un conseiller de la Ville de Québec ont été consultés afin de recueillir des informations complémentaires sur les aspects légaux et valider la compréhension et l'interprétation des lois et règlements s'appliquant au rejet des liquides dans un réseau d'égout municipal.

Afin d'évaluer l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides au bloc opératoire, une recherche documentaire a été faite à partir de plusieurs bases de données indexées et d'autres sources d'information. Les documents en anglais et en français disponibles jusqu'au 24 septembre 2018 ont été sélectionnés de façon indépendante par deux évaluateurs. La qualité des documents et l'extraction des données ont été réalisées par un évaluateur et vérifiées par un autre. Les indicateurs de sécurité du personnel hospitalier incluaient le risque infectieux associé à l'exposition aux liquides biologiques par éclaboussures ou contacts et la nuisance sonore. Le risque infectieux, les risques de lésions tissulaires et de décès pour les patients, associés à la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire, ont été examinés. Les impacts organisationnels, incluant les coûts de l'utilisation d'un système en circuit fermé, ont également été recherchés de même que les impacts environnementaux.

La consultation d'informateurs clés a permis de décrire les pratiques actuelles relatives à la récupération et l'élimination des déchets liquides au bloc opératoire de l'Hôpital de l'Enfant-Jésus (HEJ). L'analyse des dossiers électroniques des patients (DPE) opérés à l'HEJ a été effectuée sur une période d'une semaine afin d'estimer les quantités de liquides biologiques générés au bloc opératoire. Une recherche dans le registre local Gesrisk a été réalisée afin d'identifier dans l'un ou l'autre des cinq hôpitaux du CHU de Québec les cas d'incidents ou d'accidents impliquant des patients reliés à la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire survenus entre le 1^{er} avril 2015 et le 9 décembre 2017. La base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec a également été consultée pour rechercher des déclarations d'exposition au sang par éclaboussures chez le personnel hospitalier en lien avec la gestion des déchets liquides au bloc opératoire survenues au CHU de Québec entre le 1^{er} avril 2016 et le 31 mars 2018. À l'automne 2017, deux dispositifs de récupération de liquides biologiques en circuit fermé ont été testés au bloc opératoire de l'HEJ. Les utilisateurs ont alors complété un questionnaire pour évaluer leur expérience avec ces dispositifs. Enfin, une enquête a été menée afin de décrire les modalités en place pour la gestion des liquides biologiques dans les blocs opératoires du Centre hospitalier universitaire de Montréal (CHUM), du Centre universitaire de santé McGill (CUSM), du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CIUSSS de l'Estrie-CHUS) et de l'Hôpital général juif du CIUSSS Centre-Ouest-de-L'Île-de-Montréal.

RÉSULTATS

Aspects réglementaires

Au sens de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), à laquelle la gestion des matières résiduelles en milieu hospitalier est assujettie, le sang et les liquides biologiques ne sont pas des déchets biomédicaux. Suivant cette loi et les règlements afférents de même que selon la norme de l'Association canadienne de normalisation (ACN) sur la *Manipulation des déchets de soins de santé*, le rejet des liquides biologiques dans un réseau d'égout municipal est possible. Les municipalités sont responsables de réglementer les rejets dans les réseaux d'égout en vertu des dispositions de la *Loi sur les compétences municipales* (LCM). Pour la Ville de Québec, le *Règlement de l'agglomération sur les rejets dans les réseaux d'égout et sur l'inventaire des matières dangereuses sur le territoire* (R.A.V.Q. 920) encadre la gestion de ces rejets. Ce règlement précise que le volume total des rejets autorisé est dépendant de la capacité en aval du service de traitement des eaux à recevoir et à traiter les rejets afin d'éviter la survenue d'un surversement de liquides non traités dans le réseau pluvial ou le cours d'eau le plus proche. Néanmoins, la présence potentielle de microorganismes, bactéries et autres contaminants dans les liquides rejetés à l'égout pourrait s'avérer questionnable en termes de risque appréhendé pour la population et d'acceptabilité sociale.

Recherche documentaire

Selon quatre organismes de santé, incluant le Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), le rejet des déchets liquides biologiques à l'égout sans traitement est possible si des mesures pour se protéger des éclaboussures sont prises, si le patient n'est pas infecté ou si la quantité ne dépasse pas le seuil permis. Très peu d'études sont disponibles pour apprécier le risque d'exposition aux liquides biologiques relié à l'utilisation d'un système en circuit fermé comparativement à un système ouvert pour la récupération du sang et des liquides d'irrigation au bloc opératoire. Les résultats de deux études financées par l'industrie et étant de faible qualité méthodologique, dont l'une n'ayant pas été publiée, rapportent une diminution du nombre de situations à risque d'exposition pour le personnel. Par ailleurs, la recherche dans la base de données MAUDE (*Manufacturer and User Facility Device Experience*) de la *Food and Drug Administration* (FDA) a permis d'identifier différents bris ou dysfonctionnements, principalement des troubles électriques qui n'ont pas eu d'impact pour le personnel ou pour les patients (n = 78). Par contre, des cas d'exposition au sang reliés à l'utilisation d'un système en circuit fermé ou d'autres impacts pour le personnel hospitalier ont été rapportés (n = 8). Des événements ayant entraîné des blessures, des traitements ou des investigations supplémentaires pour les patients ont également été enregistrés (n = 9). De plus, une mauvaise utilisation (branchement dans un drain thoracique) a mené au décès de trois patients et au rappel de ce dispositif par le fabricant en 2012.

Contexte au CHU de Québec

Actuellement, la gestion des déchets liquides au bloc opératoire de l'HEJ est réalisée à l'aide de tubulures branchées sur un système d'aspiration mural et l'utilisation d'un carrousel muni de contenants rigides dans lesquels des sacs collecteurs

à usage unique sont insérés. Après la chirurgie, les contenants et sacs collecteurs sont apportés à un local de transition pour être triés. Les contenants rigides sont stérilisés à l'autoclave et les sacs collecteurs (avec leur contenu liquide) et les tubulures sont entreposés jusqu'à leur collecte pour incinération.

Selon les données extraites du DPE pour 262 chirurgies réalisées durant une semaine à l'HEJ, 4 % des interventions ont été effectuées en milieu infecté ou contaminé (stade III et IV de la classification d'Altemeier). Le volume de pertes sanguines observé est variable en fonction du type de chirurgie réalisée, mais demeure inférieur à 100 mL dans plus des trois-quarts des cas. Le volume moyen de liquide d'irrigation utilisé était de 1 282 mL pour l'ensemble des chirurgies. Ce volume variait selon les différentes spécialités chirurgicales mais dépassait rarement deux litres. Une seule intervention, une arthroscopie de la hanche, a généré plus de 10 litres de liquide au total (sang et liquide d'irrigation).

Aucun évènement indésirable ayant eu des conséquences pour le patient n'a été déclaré au cours des deux dernières années dans le registre local Gesrisk. Cependant, des expositions accidentelles au sang et aux liquides biologiques par éclaboussures ont été rapportées par le personnel des blocs opératoires des quatre hôpitaux du CHU de Québec, avec l'utilisation d'un système en circuit ouvert pour la gestion des déchets liquides.

Essai à l'HEJ

Deux dispositifs pour la récupération et l'élimination des déchets liquides en circuit fermé (Neptune™ et IntelliCart™) ont été utilisés pour respectivement 10 et 20 chirurgies réalisées à l'HEJ. Les au questionnaire (n = 26) ont rapporté la présence d'une nuisance sonore (n = 16) et une empreinte au sol problématique (n = 8) associées à l'usage de ces dispositifs. Des erreurs de mesures concernant les cuves de récupération ont été observées au cours de six utilisations. La présence d'eau résiduelle à l'arrière des adaptateurs a été observée (n = 1) de même qu'un dépôt au niveau d'une valve anti-retour (n = 1). De plus, durant la période d'essai, des éclaboussures au visage d'un préposé aux bénéficiaires sont survenues alors qu'il réalisait l'entretien d'un des dispositifs.

Estimation des coûts

Les coûts du matériel et des frais pour l'incinération associés à la récupération et à l'élimination de deux litres de déchets liquides générés au bloc opératoire sont estimés à 5,60 \$ avec le système en circuit ouvert comparativement à 29,60 \$ et 41,25 \$ avec le système Neptune™ et le système Intellicart™, respectivement. Le coût de revient par patient avec un système en circuit ouvert serait plus élevé que celui d'un système en circuit fermé à partir de volumes supérieurs à 12 litres avec le dispositif Neptune™ et 17 litres avec le système Intellicart™.

Enquête de pratique ailleurs au Québec

Un des centres ayant participé à l'enquête dispose deux dispositifs en circuit fermé pour la récupération et l'élimination des déchets liquides au bloc opératoire, soit l'Hôpital général juif du CIUSSS Centre-Ouest-de-L'Île-de-Montréal. Ces dispositifs sont utilisés essentiellement pour des chirurgies en urologie en raison du volume important de liquide de rinçage employé dans ce type d'intervention.

DISCUSSION

La révision du cadre réglementaire, les résultats de la recherche documentaire, les informations issues des bases de données portant sur la sécurité pour le personnel et les patients, l'essai effectué à l'HEJ, l'analyse du DPE, l'enquête de pratiques ainsi que les échanges avec le groupe de travail interdisciplinaire ont mené aux constats suivants :

1. Selon la réglementation actuelle et les organismes de santé, le rejet des déchets liquides biologiques dans un réseau d'égout est possible si certaines conditions sont respectées.
2. L'utilisation au bloc opératoire d'un système en circuit fermé pourrait réduire le risque d'exposition professionnelle au sang et aux liquides biologiques, mais d'autres impacts de santé et sécurité au travail sont à considérer.

3. Pour les patients, l'utilisation d'un système en circuit fermé est associée à la survenue d'évènements indésirables qui soulèvent des enjeux de gestion de risque.
4. La planification du système de gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du NCH : des enjeux à considérer pour l'utilisation d'un système en circuit fermé généralisée à l'ensemble des chirurgies.

RECOMMANDATION

Il est recommandé à la Direction clinique du NCH de ne pas intégrer dans sa planification l'utilisation généralisée d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du NCH.

Par ailleurs, l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la récupération et l'élimination des déchets liquides pourrait être envisagée de manière ciblée dans les cas de chirurgies propres ou propres contaminées nécessitant de grands volumes de liquide d'irrigation. Plusieurs éléments devraient alors être documentés dont notamment :

- Vérifier auprès de la Ville de Québec la nécessité d'entreprendre une démarche de caractérisation afin d'obtenir une autorisation de leur part;
- S'assurer de la formation adéquate de l'ensemble des professionnels et médecins susceptibles d'utiliser le système en circuit fermé;
- Questionner la pertinence d'utiliser le système en circuit fermé dans des salles opératoires spécialisées;
- Développer et appliquer des mesures de prévention et contrôle des infections pour le nettoyage des unités mobiles et de la station d'accueil ainsi que pour l'enchaînement de plusieurs interventions chirurgicales successives.

CONCLUSION

L'usage systématique d'un dispositif mobile pour la gestion des liquides en circuit fermé au bloc opératoire sans possibilité d'avoir recours à une aspiration murale soulève plusieurs enjeux de gestion de risque environnementaux, organisationnels et logistiques pour assurer la sécurité du personnel hospitalier, des patients et de la population. L'appréciation des données probantes disponibles suggère que l'utilisation d'un système en circuit fermé pourrait présenter des avantages pour les chirurgies utilisant de grands volumes de liquide d'irrigation. Ces dernières ne sont toutefois pas représentatives de l'ensemble des activités chirurgicales réalisées. Ainsi, la planification d'un système en circuit fermé pour la gestion de l'ensemble des liquides générés au bloc opératoire du futur NCH, sans la possibilité d'avoir recours à un système ouvert, n'apparaît pas être une option souhaitable. Néanmoins, l'utilisation d'un tel système pourrait être envisagée de manière ciblée dans les cas de chirurgies propres ou propres contaminées nécessitant de grands volumes de liquides d'irrigation et en respectant certaines conditions réglementaires et de gestion de risques.

1. INTRODUCTION

Encadrée par plusieurs lois et règlements visant à assurer la sécurité du personnel hospitalier, des patients et de la population, la gestion des matières résiduelles représente un défi logistique et financier important pour les établissements de santé. À chacune des étapes (collecte, tri, transport, traitement interne ou externe, élimination), les procédures recommandées diffèrent selon le type de déchets traités et les niveaux de risque pour la santé et l'environnement qui leur sont associés. Au bloc opératoire, les déchets liquides biologiques produits pendant la chirurgie (sang et autres liquides) sont généralement recueillis par aspiration dans des contenants souples ou rigides qui sont par la suite traités en tant que déchets biomédicaux et éliminés par incinération.

Depuis quelques années, des systèmes en circuit fermé permettant de récupérer et d'éliminer directement dans les réseaux d'égout sanitaires les déchets liquides biologiques générés au bloc opératoire ont été commercialisés. Ces systèmes pourraient diminuer les risques d'exposition au sang et aux autres liquides biologiques pour le personnel hospitalier et générer des économies pour les établissements de santé en réduisant notamment les coûts liés à l'incinération. Dans le cadre des travaux de planification menés par la Direction clinique du Nouveau complexe hospitalier (NCH), l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval (ci-après « CHU de Québec ») a été sollicitée afin d'évaluer la pertinence de l'utilisation au bloc opératoire d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques.

2. QUESTION DÉCISIONNELLE ET D'ÉVALUATION

2.1 Question décisionnelle

Est-ce qu'un système en circuit fermé¹ pour la gestion des déchets liquides biologiques devrait être implanté au bloc opératoire du NCH du CHU de Québec ?

2.2 Questions d'évaluation

1. Quels règlements et normes régissent le rejet des déchets liquides biologiques générés en salle d'opération des hôpitaux québécois ?
2. Est-ce que l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire est sécuritaire pour le personnel hospitalier ?
3. Est-ce que l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire est sécuritaire pour les patients ?
4. Quels seraient les impacts organisationnels et budgétaires de l'implantation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du NCH du CHU de Québec ?

¹ Système en circuit fermé : système avec unité mobile pour la récupération et l'évacuation des déchets liquides biologiques dans un réseau d'égouts sanitaires visant à limiter les manipulations associées à des risques d'éclaboussures et de contacts.

3. MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

La démarche mise en œuvre dans le cadre de ce projet d'évaluation suit les différentes étapes décrites dans le guide méthodologique de l'UETMIS du CHU de Québec [1]. Un groupe de travail interdisciplinaire associant les principaux acteurs concernés par la question décisionnelle (voir la liste en page iii) a été constitué. Les membres du groupe de travail ont participé à l'élaboration du plan d'évaluation², à l'analyse des résultats, à la compréhension du contexte de l'établissement ainsi qu'à l'appréciation des constats et des recommandations. La méthodologie utilisée pour identifier et analyser les données probantes issues de la recherche documentaire, pour décrire le cadre réglementaire encadrant la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire et les pratiques au CHU de Québec et dans d'autres établissements est présentée ci-après.

3.1 Recherche dans les documents normatifs et législatifs

Le cadre réglementaire pour la gestion des déchets liquides biologiques a été décrit à l'aide de documents normatifs et législatifs s'appliquant aux hôpitaux québécois. Les lois, règlements et normes applicables au Québec ont été identifiés et les éléments encadrant spécifiquement le rejet des déchets liquides biologiques ont été extraits et analysés. La liste des sites des organismes gouvernementaux consultés pour identifier ces documents est présentée à l'Annexe 1. De plus, le Service des affaires juridiques de la Direction des ressources humaines, des communications et des affaires juridiques (DRHCAJ) a été consulté afin de recueillir des informations complémentaires sur les aspects légaux à considérer dans l'analyse et valider la compréhension et l'interprétation des lois et règlements. Des précisions concernant la réglementation municipale pour le rejet de liquides dans les réseaux d'égout ont aussi été obtenues d'un conseiller du Service de l'environnement de la Ville de Québec.

3.2 Recherche documentaire

3.2.1 Critères de sélection et autres paramètres pour la recherche documentaire

Le Tableau 1 résume les critères de sélection, les limites ainsi que les indicateurs définis *a priori* utilisés pour effectuer la recherche documentaire concernant les questions d'évaluation 2 à 4. Une recension des publications scientifiques a été effectuée à partir des bases de données indexées *Medline (PubMed)*, *Embase*, *Cinahl*, du *Centre for Reviews and Dissemination*, de la bibliothèque *Cochrane* et d'autres sources documentaires (littérature grise) afin d'identifier les études de synthèse, avec ou sans méta-analyse, de même que les guides de pratique. La recherche documentaire s'est poursuivie dans le respect de la hiérarchie des devis d'études présentés au Tableau 1 sous diverses conditions incluant 1) l'absence d'étude de synthèse; 2) des études de synthèse de qualité méthodologique insuffisante; 3) la mise à jour d'une étude de synthèse; 4) des études primaires de faible qualité incluses dans l'étude de synthèse; 5) un nombre limité d'essais cliniques randomisés (ECR) ou 6) des ECR de faible qualité méthodologique. Les sites Internet d'organismes en évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (ETMIS) ainsi que ceux d'associations professionnelles ont été consultés afin de rechercher des documents pertinents. La liste des organismes et des bases de données considérées est présentée à l'Annexe 1. Les stratégies de recherche utilisées sont présentées à l'Annexe 2.

Les bibliographies des articles pertinents ont aussi été examinées pour relever d'autres références d'intérêt. Une recherche complémentaire a été réalisée en utilisant les moteurs de recherche *Google Scholar* et *Open access journals* (<http://www.scirp.org>) pour identifier des publications en libre accès. La recherche de protocoles d'études de synthèse en cours de réalisation a été effectuée dans la bibliothèque *Cochrane* et dans la base de données PROSPERO du *Centre for Reviews and Dissemination (The University of York, National Institute for Health Research; www.crd.york.ac.uk/prospero/)*. Les sites www.clinicaltrials.gov des *U.S. National Institutes of Health* et *Current Controlled*

² Le plan d'évaluation est disponible sur le site du CHU de Québec (<http://www.chudequebec.ca/professionnels-de-la-sante/evaluation/rapports-d-evaluation.aspx>).

Trials Ltd. de *Springer Science+Business Media (BioMed Central, www.controlled-trials.com)* ont été consultés pour retracer des ECR en cours. Les résultats de cette recherche sont présentés à l'Annexe 3.

Une recherche a été réalisée dans la base de données MAUDE (*Manufacturer and User Facility Device Experience*) de la *Food and Drug Administration (FDA)* américaine pour définir les événements indésirables associés à l'utilisation d'un dispositif permettant la gestion en circuit fermé des déchets liquides biologiques en salle d'opération. Les rapports d'incidents ayant entraîné des blessures ou des décès quant à l'utilisation de deux dispositifs (Neptune™ et IntelliCart™) déclarés entre le 1^{er} janvier 2008 et le 31 août 2018 ont été identifiés et analysés. Les rapports portant sur des dysfonctionnements ou des bris associés à ces dispositifs sans conséquence pour le personnel hospitalier ou les patients ont également été considérés pour la période du 1^{er} janvier 2015 au 31 août 2018.

TABEAU 1. CRITÈRES DE SÉLECTION ET LIMITES

CRITÈRES D'INCLUSION	
Population	Personnel et patients au bloc opératoire
Intervention	Utilisation au bloc opératoire d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques
Comparateur	Utilisation au bloc opératoire d'un système en circuit ouvert pour la gestion des déchets liquides biologiques
Résultats	<p>Sécurité du personnel : Risque infectieux (sources potentielles d'exposition, exposition aux liquides biologiques par éclaboussures ou contacts, infections) Risque d'exposition aux produits chimiques (p. ex. désinfectants) Nuisance sonore</p> <p>Sécurité des patients : Lésions tissulaires Décès</p> <p>Risque infectieux lié à un écoulement de liquides biologiques ou à un dysfonctionnement du système (p. ex. lors du transport ou du nettoyage et désinfection du dispositif)</p> <p>Impacts organisationnels : Ressources humaines et matérielles requises Empreintes au sol et autres impacts sur l'aménagement physique du bloc opératoire Étapes et temps pour la gestion des déchets Coûts (dispositif, matériel, consommable, temps de travail)</p> <p>Impacts environnementaux (contamination de l'eau, impacts sur l'empreinte écologique, volume de déchets à évacuer, traiter ou incinérer)</p>
Types de documents hiérarchisés en fonction de la force du devis	I. Rapports d'ETMIS, revues systématiques avec ou sans méta-analyse, guides de pratique II. ECR III. Études observationnelles IV. Séries de cas V. Études de cas VI. Études de laboratoire VII. Avis ou consensus d'experts
LIMITES	
<ul style="list-style-type: none"> Langue : français et anglais Période : début des bases de données au 24 septembre 2018 	CRITÈRES D'EXCLUSION
	Résumés de congrès

3.2.2 Sélection et évaluation de l'éligibilité des publications

La sélection des études a été effectuée de manière indépendante par deux évaluateurs (B.L. et S.L.) selon les critères d'inclusion et les limites spécifiés au Tableau 1. En cas de désaccord, l'avis d'un troisième évaluateur (A.N.) était sollicité afin de parvenir à un consensus.

3.2.3 Évaluation de la qualité des publications et extraction des données

La qualité des publications a été évaluée par un évaluateur (B.L.) et vérifiée par un autre (S.L.). L'évaluation de la qualité méthodologique des guides de pratique a été réalisée à l'aide de la grille AGREE II [2] et celle des études originales à partir des grilles d'analyse adaptées du guide méthodologique de l'UETMIS du CHU de Québec [1]. L'avis d'un troisième évaluateur (A.N.) a été sollicité lors de désaccords sur l'appréciation de la qualité afin de parvenir à un consensus. Les études dont la qualité méthodologique était insuffisante ont été exclues. L'extraction des données a été effectuée par un évaluateur (B.L.) à l'aide d'une grille spécifique à ce projet et vérifiée par un autre (S.L. ou A.N.). La liste des publications exclues ainsi que les raisons d'exclusion sont présentées à l'Annexe 4.

3.3 Description du contexte au CHU de Québec

3.3.1 Description des pratiques actuelles et estimation des quantités de liquides biologiques générés au bloc opératoire de l'hôpital de l'Enfant-Jésus (HEJ)

Collecte auprès d'informateurs clés

Des données ont été recueillies auprès d'informateurs clés du personnel du bloc opératoire de l'HEJ afin de décrire les différentes étapes et le personnel impliqué dans la gestion des déchets liquides biologiques avec l'utilisation du système en circuit ouvert actuellement en place.

Audit mené par le Service d'hygiène et salubrité

Tous les bacs gris de déchets biomédicaux contenant les liquides biologiques générés au bloc opératoire de l'HEJ et les sacs collecteurs envoyés à l'incinération ont été pesés par l'équipe du Service d'hygiène et salubrité pour les périodes 10 à 13 de l'année financière 2017-2018 et la période 1 de l'année financière 2018-2019, soit du 10 décembre 2017 au 1^{er} avril 2018. Le poids net en kilogrammes (kg) des liquides (excluant le poids des bacs, soit 3,55 kg par bac) a été estimé par période financière.

Collecte de données dans les dossiers électroniques des patients (DPE)

Afin d'estimer le volume et la composition des déchets liquides générés en cours de chirurgie, une analyse des données consignées dans les dossiers des patients opérés à l'HEJ au cours de la période du 25 février au 3 mars 2018 a été réalisée. L'autorisation d'accès aux dossiers de ces patients a été obtenue auprès de la Directrice des services professionnels du CHU de Québec. Les données ont été extraites des dossiers médicaux par un évaluateur (B.L. ou S.L.) à partir de l'application Cristal-Net. L'information concernant la spécialité chirurgicale, le chirurgien, le risque de contamination selon la classification d'Altemeier³, le volume et le type de liquides d'irrigation utilisés en cours de chirurgie de même que le volume de pertes sanguines a été extraite à partir des « Notes d'évolution en soins infirmiers au bloc opératoire ». Les moyennes, écarts-types, étendues et médianes pour les pertes sanguines et les volumes d'irrigation ont été calculés. Ces analyses descriptives ont été réalisées pour l'ensemble des chirurgies et par spécialité chirurgicale. En cas de données manquantes ou aberrantes, le protocole opératoire a été consulté pour compléter ou valider les informations. Le volume moyen de liquide d'irrigation utilisé pour l'ensemble de la spécialité chirurgicale a été attribué lorsque qu'un produit était spécifié mais que la quantité n'était pas rapportée. Pour les pertes sanguines, le volume minimal observé pour l'ensemble de la spécialité chirurgicale a été attribué lorsque les pertes sanguines n'étaient pas rapportées dans la « Note d'évolution en soins infirmiers au bloc opératoire », mais que le protocole opératoire précisait qu'elles avaient été minimales. Au total, un volume de liquide d'irrigation a été imputé pour 22 chirurgies et un volume des pertes sanguines pour quatre chirurgies. Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS version 23).

³ La classification d'Altemeier est utilisée pour répartir les interventions chirurgicales selon le risque de contamination et d'infection postopératoire [3]. Elle permet de classer, en se basant sur la contamination du site opératoire avant l'intervention et sur les bris éventuels d'asepsie, les interventions en quatre catégories : les chirurgies propres, propres contaminées, contaminées et infectées ou sales (voir Annexe 5).

3.3.2 Collecte additionnelle d'informations sur la sécurité

Le registre local Gesrisk a été consulté afin d'identifier des cas d'incidents ou d'accidents chez des patients reliés à la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire survenus dans l'un ou l'autre des cinq hôpitaux du CHU de Québec entre le 1^{er} avril 2015 et le 9 décembre 2017.

La base de données du Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec a été consultée afin d'identifier les déclarations d'exposition au sang du personnel hospitalier par éclaboussures en lien avec la gestion des déchets liquides au bloc opératoire. Les déclarations effectuées par le personnel des blocs opératoires des hôpitaux du CHU de Québec entre le 1^{er} avril 2016 et le 31 mars 2018 ont été analysées.

3.3.3 Essai au bloc opératoire de l'HEJ de dispositifs pour la gestion des liquides biologiques en circuit fermé

Deux dispositifs pour la récupération et l'élimination des déchets liquides biologiques au bloc opératoire ont été testés à l'HEJ, soit le système IntelliCart™ de Zimmer Biomet en août et septembre 2017 et le système Neptune™ de Stryker en octobre et novembre 2017. Après chaque intervention, un questionnaire a été rempli par le chirurgien, une infirmière et un préposé aux bénéficiaires. Les éléments évalués étaient : la capacité de la cuve de récupération, le panneau de configuration (convivialité, ajustement et caractéristiques de l'écran), la tige à soluté, les bouchons de réservoirs, les manipulations de l'appareil, les déplacements de l'appareil et le nettoyage, le bruit, le dégagement de chaleur et l'empreinte au sol (dispositif mobile en salle d'opération et station de vidange). La compilation des réponses et des commentaires inscrits aux questionnaires a été effectuée par un évaluateur (B.L.) et vérifiée par un second (S.L.).

3.4 Estimation des coûts

Les coûts du dispositif, du matériel réutilisable et des consommables nécessaires pour l'utilisation d'un système en circuit ouvert et fermé, incluant ceux requis pour l'incinération de certains déchets produits, ont été estimés. Les prix des dispositifs et du matériel utilisés avec un système en circuit ouvert ont été obtenus du service des Approvisionnements, gestion contractuelle et reprographie de la Direction de la logistique du CHU de Québec et de l'assistante-infirmière-chef au matériel, de la Direction clientèle - Chirurgie et périopératoire, secteur bloc opératoire de l'HEJ. Les coûts des dispositifs en circuit fermé ont été obtenus des fournisseurs (Stryker et Zimmer Biomet). Une estimation des coûts d'utilisation d'un système en circuit fermé comparativement au système en circuit ouvert a également été effectuée à partir des volumes de déchets liquides générés en cours de chirurgie consignés dans les dossiers des patients opérés à l'HEJ au cours de la période du 25 février au 3 mars 2018.

3.5 Enquête de pratique ailleurs au Québec

Une enquête a été menée afin de décrire les modalités en place pour la gestion des liquides biologiques dans les blocs opératoires du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), du Centre universitaire de santé McGill (CUSM), du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CIUSSS de l'Estrie-CHUS) et de l'Hôpital général juif de Montréal du CIUSSS Centre-Ouest-de-L'Île-de-Montréal. Les responsables des blocs opératoires ont été sollicités par courriel entre le 1^{er} et le 15 mars 2018. En cas de non-réponse, une relance a été effectuée environ deux semaines après le premier contact. Le canevas d'entrevue utilisé est présenté à l'Annexe 6.

3.6 Modifications au plan d'évaluation

Une question d'évaluation a été reformulée pour préciser que l'objectif visé était de revoir la réglementation relative au rejet des liquides biologiques générés au bloc opératoire et non l'ensemble des étapes de leur gestion. Une consultation auprès du Service des affaires juridiques du CHU de Québec et du Service de l'environnement de la Ville de Québec a été ajoutée afin d'apporter un éclaircissement concernant certains aspects des documents identifiés dans le cadre de la description du cadre réglementaire. Par ailleurs, à la suite de la révision des règlements et recommandations de différents organismes, le type et la quantité de déchets liquides générés au bloc opératoire est apparu un élément central à documenter. Ainsi, des données issues du DPE et de l'audit mené par le Service d'hygiène et salubrité du CHU de Québec ont été intégrées à la démarche d'évaluation. Enfin, bien que le plan initial ait été de contacter uniquement les autres CHU du Québec, l'Hôpital général juif de Montréal du CIUSSS Centre-Ouest-de-L'Île-de-Montréal a été également

inclus dans l'enquête afin de recueillir de l'information provenant d'un centre hospitalier public québécois utilisant un dispositif en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire. Les auteurs estiment, après appréciation, que ces modifications n'ont pas entraîné de biais aux différentes étapes de la réalisation de cette évaluation (recherche documentaire, résultats, analyse, interprétation, discussion, recommandations, conclusion).

3.7 Révision

Le rapport a été révisé par les membres du groupe de travail interdisciplinaire (voir liste en page III). Il a été révisé et adopté par les membres du Conseil scientifique de l'UETMIS lors de sa réunion du 25 septembre 2018.

4. INFORMATIONS GÉNÉRALES

4.1 Gestion des matières résiduelles en milieu hospitalier

Les matières résiduelles issues des activités de soins, de diagnostic et de recherche des hôpitaux canadiens totaliseraient 1 % de tous les déchets produits au Canada et correspondraient à 1,5 % de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre [4, 5]. La proportion de déchets produits par les activités de chirurgie au bloc opératoire représenterait entre 20 % et 70 % de l'ensemble des matières résiduelles hospitalières [5].

Selon les données de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), sur l'ensemble des déchets liés aux soins de santé, environ 85 % seraient comparables aux ordures ménagères et ne sont pas dangereux [6]. Les 15 % restants seraient considérés comme dangereux et peuvent être infectieux, toxiques ou radioactifs [6]. L'exposition aux déchets dangereux est possible à toutes les étapes, de la production jusqu'au traitement et à l'élimination. Diverses catégories de travailleurs qui manipulent les déchets issus des activités de chirurgie peuvent être exposés incluant ceux qui les produisent en salles d'opération, les déposent dans des contenants et effectuent la collecte et le transport des déchets dans l'établissement de même que les responsables du traitement interne ou externe. Les patients de même que les visiteurs qui fréquentent l'établissement et, ultimement, la population en général, peuvent également avoir un contact plus ou moins direct avec les déchets des hôpitaux [7].

La gestion des déchets mobilise des ressources professionnelles spécialisées à plusieurs niveaux des établissements de santé. Les services d'hygiène et salubrité coordonnent l'ensemble des procédures, les directions sont responsables de l'adoption d'une politique de gestion des déchets, les conseils d'administration doivent s'assurer de la conformité aux lois, normes et règlements en vigueur et les services des approvisionnements sont responsables des achats de matériel [7]. De plus, divers comités et services remplissent des rôles de soutien importants, comme les services de santé et sécurité du travail chargés de s'assurer que les procédures en place protègent la santé, la sécurité et l'intégrité des travailleurs et les services de prévention et contrôle des infections (PCI) qui peuvent émettre des recommandations relatives au risque infectieux. Compte tenu de cette large mobilisation et du traitement complexe selon les types de déchets, la gestion des matières résiduelles a des impacts organisationnels et budgétaires importants pour les établissements de santé.

4.2 La gestion des déchets liquides biologiques dans les blocs opératoires

La collecte des déchets liquides biologiques (p. ex. : sang, solutions d'irrigation) produits au cours d'une intervention chirurgicale est généralement réalisée par aspiration dans des contenants à l'aide d'un système de tubulures reliées à un vacuum central (aspiration murale). Les contenants sont apportés avant l'intervention sur un chariot de cas et assemblés sur un carrousel dans la salle d'opération. Les contenants peuvent être rigides, semi-rigides, souples, à usage unique ou réutilisables. Des sacs collecteurs jetables peuvent être insérés dans des contenants réutilisables. Selon la quantité de liquides produits, le nombre et le volume des contenants de récupération utilisés, il peut être nécessaire de changer les contenants en cours d'intervention. À la fin de la chirurgie, les contenants pleins sont recueillis et apportés vers un local de transition. Ils doivent être transportés dans un contenant approprié, c'est-à-dire rigide, pour résister à la perforation et au déversement accidentel, et facilement préhensible. Il est possible d'ajouter aux déchets liquides un solidifiant pour faciliter la manipulation et limiter les risques d'éclaboussures de même que d'y associer des produits désinfectants, ce qui permettrait de les rejeter avec les déchets généraux. Dans le cas contraire, les déchets sont triés et les contenants sont entreposés jusqu'à leur collecte pour incinération. Si le système comporte des composantes réutilisables (par exemple des contenants rigides pour le transport), il est alors nécessaire de procéder à leur stérilisation. Une autre approche possible est de vider le contenu liquide dans un réseau d'égout sanitaires manuellement à l'évier ou par l'intermédiaire d'un système d'évacuation par pompe murale. Le carrousel supportant les contenants pour la récupération des liquides en cours de chirurgie est quant à lui nettoyé suivant les directives propres aux dispositifs des salles d'opération.

Depuis une dizaine d'années, différents dispositifs mobiles pour la gestion automatisée des déchets liquides biologiques au bloc opératoire ont été commercialisés. Ils permettent d'éviter certaines activités ou manipulations (changement ou transvasement des contenants) qui sont réalisées sans barrière physique ou matérielle avec les liquides biologiques. Ces systèmes sont composés d'une unité mobile pour la collecte des déchets liquides dans la salle d'opération et d'une station d'accueil permettant l'évacuation vers un réseau d'égout de la ville. L'unité mobile du dispositif est d'abord installée

et branchée dans la salle d'opération puis mise en marche. Les liquides sont aspirés par la pompe du dispositif via des tubulures fixées sur un collecteur et transférés dans une ou deux cuves de récupération closes. Une console du dispositif permet de régler la pression d'aspiration voulue et le volume de liquide recueilli y est affiché. Après l'intervention, le dispositif mobile est débranché puis déplacé vers la station d'accueil à laquelle il est alors amarré. Le contenu de la ou des cuves de récupération est rejeté directement à l'égout sans qu'il soit nécessaire de procéder à leur ouverture. Une étape automatisée de rinçage et de nettoyage est par la suite programmée. Les avantages potentiels associés au système de gestion des déchets liquides en circuit fermé incluent une diminution de la quantité de déchets à incinérer, du nombre de manipulations des contenants de déchets liquides recueillis et des contacts avec du matériel souillé réduisant ainsi le risque d'exposition au sang et aux autres déchets liquides. De plus, la grande capacité des cuves de récupération pourrait également permettre de recueillir les liquides provenant de plusieurs interventions chirurgicales consécutives. Les différentes étapes et manipulations nécessaires à la gestion des liquides biologiques dans les blocs opératoires des hôpitaux en utilisant un système en circuit ouvert et en circuit fermé sont résumées au Tableau 2.

TABLEAU 2. PRINCIPALES ÉTAPES DE LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES EN CIRCUIT OUVERT ET EN CIRCUIT FERMÉ AU BLOC OPÉRATOIRE

Système de gestion des liquides biologiques	Avant et pendant la chirurgie	Après la chirurgie
Circuit ouvert	Montage du carrousel (contenants, tubulures)	Tri et entreposage des liquides (+/- solidifiant, désinfectant)
	Branchement au vacuum central	ou Rejet à l'évier des liquides manuellement ou via un système de pompe murale
	Changement de contenants en cours d'intervention au besoin	Stérilisation des contenants réutilisables
		Transport des liquides biologiques et des composantes à usage unique pour l'incinération Nettoyage du carrousel
Circuit fermé	Transport de l'unité mobile dans la salle d'opération	Débranchement unité mobile et transport vers station d'accueil (si besoin de vidange)
	Branchement électrique	Vidange du contenu dans un réseau d'égout sanitaires et nettoyage-rinçage des cuves
	Installation du collecteur et des tubulures	Nettoyage unité mobile
	Programmation	Collecte et transport des collecteurs et des tubulures pour l'incinération

Deux dispositifs mobiles pour la récupération des déchets liquides au bloc opératoire ont été homologués par Santé Canada, soit le système Neptune™ en 2007, commercialisé par la compagnie Stryker, et le système Intellicart™ de la compagnie Zimmer Biomet en 2017. Le système de gestion des déchets Neptune™ est destiné à une utilisation en salle d'opération, en service de pathologie et en cabinet médical pour le recueil et l'élimination des déchets chirurgicaux [8]. Il est constitué d'une station d'accueil pour réaliser la vidange des liquides dans un réseau d'égout et d'une unité mobile comportant deux cuves de récupération, une de 4 litres et une de 20 litres (Tableau 3). La programmation du dispositif permet de régler la pression d'aspiration entre 50 et 480 millimètres de mercure (mmHg). Selon les directives d'emploi, il est contre-indiqué de raccorder le dispositif directement à un drain thoracique ou à un système fermé de drainage de plaie. L'autre dispositif, le système Intellicart™, est constitué d'une station d'accueil pour l'évacuation des liquides et d'une unité mobile comportant deux cuves de 17 litres chacune [9]. La pression pour l'aspiration peut être réglée

jusqu'à 600 mmHg. Selon les brochures des fabricants, le système Neptune™ (version 2) émettrait un niveau sonore d'environ 53 dB et l'Intellicart™ d'environ 47,5 décibels (dB). Pour ces deux dispositifs, les liquides sont aspirés par des tubulures et collecteurs à usage unique qui sont insérés aux ports d'entrée de l'unité mobile. Une tige motorisée permet de supporter jusqu'à 12 000 mL de soluté. Un évacuateur de fumée générée par un bistouri électrique ou un laser peut également être ajouté à ces deux dispositifs. Après la chirurgie ou lorsque les cuves sont pleines, les tubulures d'aspiration sont retirées et l'unité mobile est mise hors fonction, débranchée et rapportée pour l'amarrage à la station d'accueil afin de procéder à la vidange des liquides. Deux minutes sont requises pour effectuer la vidange avec le dispositif Neptune™ auxquelles s'ajoute un cycle de lavage d'une durée de cinq ou 50 minutes, qui comprend alors des périodes intermittentes de trempage. Avec le système Intellicart™, le temps requis pour la vidange n'est pas spécifié. Un cycle de nettoyage entre trois et 12 minutes peut être sélectionné. Le rinçage automatisé des cuves après la vidange pour l'un ou l'autre de ces dispositifs est réalisé avec un détergent chloré. Le système Intellicart™ requiert également un produit à base d'enzymes pour effectuer cette étape de rinçage.

TABLEAU 3. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES SYSTÈMES NEPTUNE™ ET INTELICART™

Caractéristiques	Neptune™	Intellicart™
Dimension (cm)		
Longueur	48,3	59,7
Profondeur	58,4	58,4
Hauteur	177,8	139,7
Pression (mmHg)	50 à 480	0 à 600
Capacité totale de récupération (litres)	24	34
Mesure du volume et précision	Cuve de 4 litres : ± 50 mL Cuve de 20 litres : ± 150 mL	Cuve de 17 litres : NR
Niveau sonore (dB)	~ 53	~ 47,5

cm : centimètres, mmHg : millimètres de mercure, kg : kilogrammes, dB : décibels, mL : millilitres, NR : non rapporté

5. RÉSULTATS

5.1 Aspects réglementaires

La manipulation et le rejet de déchets liquides générés au bloc opératoire dans les établissements de santé québécois sont régis par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* [10], la *Loi sur la qualité de l'environnement* [11] et deux règlements afférents pour son application [12, 13], de même que par des règlements propres à chaque municipalité. De plus, l'Association canadienne de normalisation (ACN, anciennement ACNOR) a produit la norme Z317.10-15 portant sur la *Manipulation des déchets de soins de santé* [11]. Ces documents sont décrits ci-après.

Au niveau fédéral

Selon la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, (L.C. 1999 ch. 33), le gouvernement fédéral doit préserver l'environnement et la santé humaine des risques d'effets nocifs de l'utilisation et du rejet de substances toxiques, de polluants et de déchets (a. 2). Pour le contrôle des mouvements de déchets dangereux ou de matières recyclables dangereuses et de déchets non dangereux régis devant être éliminés définitivement, « sur recommandation du ministre, le gouverneur en conseil peut prendre tout règlement d'application pour établir un système de classification pour les déchets et matières » (a. 191, alinéa d).

L'ACN a publié en janvier 2016 une norme portant sur la *Manipulation des déchets de soins de santé* (norme Z317.10-15) [14]. Cette norme s'appuie sur une classification des déchets biomédicaux en cinq catégories : 1) les déchets anatomiques humains, 2) les déchets animaux, 3) les déchets non anatomiques, 4) les objets acérés contaminés et 5) les déchets contaminés par des agents cytotoxiques. Les déchets non anatomiques incluent : i) les cultures de laboratoire, ii) les stocks ou échantillons de micro-organismes, iii) les échantillons d'origine humaine prélevés pour des diagnostics, iv) les vaccins et v) le matériel de laboratoire jetable qui est entré en contact avec ces déchets (i à iv) et le sang humain ou les déchets liquides organiques (liquide humain, sang et produits du sang, articles saturés de sang, liquides organiques contaminés par du sang) (a. 5.1.2). Il est de plus stipulé que les « déchets biomédicaux liquides doivent être introduits dans des contenants hermétiques à usage unique avant d'être placés à l'intérieur de contenants à déchets codés » (a. 5.2.2) de couleur jaune. Cependant, l'ACN précise que « s'il est inadéquat de placer les déchets dans des contenants hermétiques à usage unique, les liquides peuvent être éliminés dans les égouts sanitaires à condition qu'une telle élimination soit conforme aux exigences de l'autorité compétente » (a. 5.2.3.2). Cette norme n'a pas de caractère exécutoire à moins d'être adoptée en vertu d'une loi provinciale ou d'un règlement municipal, tel qu'illustré par la recommandation émise.

Au niveau provincial

Au Québec, la gestion des déchets est régie par la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) (c. Q-2) adoptée en 1972. En vue d'assurer la protection de l'environnement, la LQE stipule que « nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant⁴ au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement. La même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens » (c.49, a. 20). Le règlement précise également que « nul ne peut (...) augmenter la production d'un bien ou d'un service s'il est susceptible d'en résulter (...) un rejet de contaminants dans l'environnement ou une modification de la qualité de l'environnement, à moins d'obtenir préalablement du ministre un certificat d'autorisation (...). La demande d'autorisation doit inclure les plans et les devis (...) et doit contenir une description de la chose ou de l'activité visée, indiquer sa localisation précise et comprendre une évaluation détaillée conformément aux règlements du gouvernement,

⁴ Un contaminant est défini dans la Loi comme « une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son, une vibration, un rayonnement, une chaleur, une odeur, une radiation ou toute combinaison de l'un ou l'autre susceptible d'altérer de quelque manière la qualité de l'environnement » (c. 94, a1).

de la quantité ou de la concentration prévue de contaminants à être émis, déposés, dégagés ou rejetés dans l'environnement par l'effet de l'activité projetée » (c.49, a. 22).

De plus, la LQE englobe 63 règlements, dont deux qui s'appliquent plus spécifiquement au rejet des déchets liquides biologiques générés aux blocs opératoires des établissements de santé, soit le *Règlement sur les déchets biomédicaux* (c. Q2, r. 12) et le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (c. Q-2, r. 19).

Le *Règlement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12) s'applique aux déchets biomédicaux suivants (a.1) :

1. tout déchet anatomique humain constitué par une partie du corps ou d'un de ses organes, à l'exception des phanères, du sang et des liquides biologiques;
2. tout déchet anatomique animal [...];
3. tout déchet non anatomique constitué de l'un des éléments suivants :
 - a) un objet piquant, tranchant ou cassable qui a été en contact avec du sang, un liquide ou un tissu biologique provenant de soins médicaux, [...];
 - b) un tissu biologique, une culture cellulaire, une culture de micro-organismes ou du matériel en contact avec ce tissu ou cette culture;
 - c) un vaccin de souche vivante;
 - d) un contenant de sang ou du matériel imbibé de sang; provenant de soins médicaux, [...];
4. tout déchet biomédical qui provient de l'extérieur du Québec [...].

Le *Règlement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12) précise que « nul ne peut rejeter dans un réseau d'égout des déchets biomédicaux » (a.11).

Le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* (c. Q-2, r. 19) identifie quant à lui les résidus qui ne peuvent être éliminés dans un lieu d'enfouissement. Il s'agit 1) des matières dangereuses⁵ au sens du paragraphe 21 de l'article 1 de la LQE (c. Q-2); 2) des matières résiduelles à l'état liquide à 20° C, exception faite de celles provenant des ordures ménagères et 3) des déchets biomédicaux auxquels s'applique le *Règlement sur les déchets biomédicaux* (c. Q-2, r. 12) et qui ne sont pas traités par désinfection.

Au niveau municipal

Les municipalités sont responsables de réglementer les rejets dans les réseaux d'égout en vertu des dispositions de la *Loi sur les compétences municipales* (LCM). Pour la Ville de Québec, le *Règlement de l'agglomération sur les rejets dans les réseaux d'égout et sur l'inventaire des matières dangereuses sur le territoire* (R.A.V.Q. 920) a été adopté en 2015. Il stipule que les rejets de déchets biomédicaux, tels que définis par le *Règlement sur les déchets biomédicaux* de la LQE, dans un réseau d'égout sont prohibés. Le rejet des « micro-organismes, des pathogènes, des nano-organismes, des organismes génétiquement modifiés ou des substances qui en contiennent et qui, en raison de leurs propriétés, présentent un danger pour la santé ou l'environnement », est également proscrit (c. 4, a. 8). Il est de plus spécifié que le rejet d'un « liquide ou d'une substance dans des quantités telles qu'il crée une nuisance à l'écoulement de l'eau en quelque endroit du réseau d'égout ou pouvant dérégler le procédé de traitement ou empêcher le bon fonctionnement d'un ouvrage d'assainissement » n'est pas autorisé (c. 4, a. 8). Le rejet « des eaux usées dont la couleur ou l'opacité aux rayons ultraviolets nuit aux performances des équipements de désinfection des stations de traitement des eaux usées de la ville » est également prohibé (c. 4, a. 8). Enfin, « Il est interdit de déverser, de permettre ou de tolérer le déversement, dans un réseau d'égout ou un cours d'eau, d'un ou plusieurs contaminants identifiés au tableau de l'Annexe I du Règlement dans des concentrations ou des quantités supérieures aux normes maximales prévues à ce tableau pour chacun de ces contaminants » (c. 4, a. 9).

Le règlement précise que « Le propriétaire ou l'exploitant d'un établissement industriel rejetant des eaux de procédé contenant un ou plusieurs contaminants identifiés à l'article 8 ou indiqués au tableau de l'Annexe 1 du Règlement doit

⁵ « Toute matière qui, en raison de ses propriétés, présente un danger pour la santé ou l'environnement, et qui est, au sens des règlements pris en application de la présente loi, explosive, gazeuse, inflammable, toxique, radioactive, corrosive, comburante ou lixiviable, ainsi que toute matière ou objet assimilé à une matière dangereuse selon les règlements » (LQE, c. Q-2, a. 1, paragraphe 21).

obtenir un permis de rejet en faisant une demande auprès de l'arrondissement concerné ou du Service de l'environnement (...) » (c.5, a. 14). La demande de permis doit inclure « un rapport de caractérisation des eaux déversées menée tel que décrit à l'article 18 » (c.5, a. 16).

Synthèse des consultations sur le cadre réglementaire

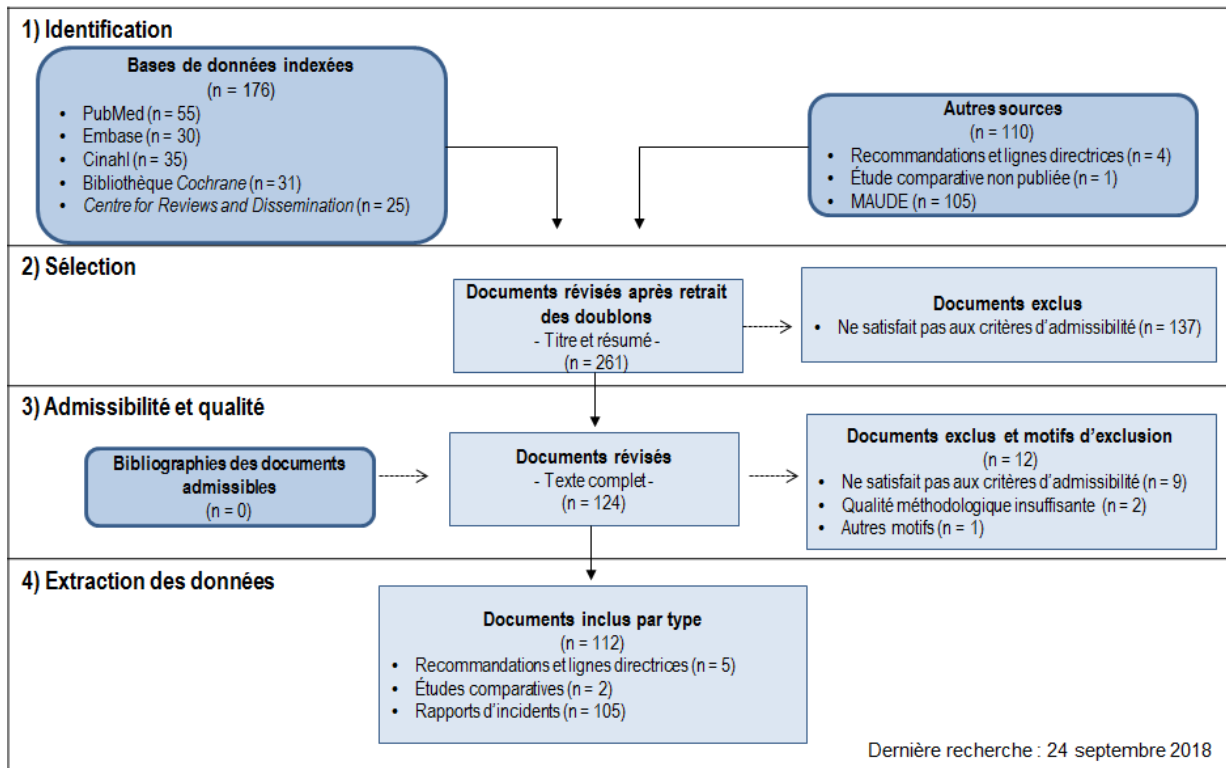
En plus de l'identification de l'ensemble des articles de la LQE et des règlements afférents pertinents pour la gestion des déchets liquides au bloc opératoire présentés précédemment, les consultations réalisées auprès du Service des affaires juridiques du CHU de Québec et du Service de l'environnement de la Ville de Québec ont contribué à une meilleure compréhension et appréciation de leur portée. Ainsi, bien que le sang et les liquides biologiques ne soient pas considérés comme des déchets biomédicaux au sens de la loi, la présence potentielle de microorganismes, bactéries et autres contaminants dans les liquides rejetés à l'égout pourrait s'avérer questionnable en termes de risque appréhendé pour la population et d'acceptabilité sociale. Au-delà du respect incontournable des lois et règlements applicables, il est important de documenter et d'apprécier l'effet potentiel du rejet de déchets liquides sur la santé, et ce, même en absence de norme spécifique. De ce fait, la connaissance du niveau de risque de contamination lié au rejet des déchets liquides dans un réseau d'égout basée sur les données scientifiques disponibles et sur la caractérisation des rejets s'avère essentielle à l'évaluation de l'impact potentiel sur un réseau municipal.

D'autres aspects du R.A.V.Q. 920 ont également été plus spécifiquement discutés, notamment en lien avec la quantité permise des rejets de déchets liquides. Le volume total des rejets pouvant être autorisé est dépendant de la capacité en aval du service de traitement des eaux à recevoir et à traiter les rejets afin d'éviter la survenue d'un surversement de liquides non traités dans le réseau pluvial ou le cours d'eau le plus proche. Ainsi, la quantité de liquides qui pourrait être rejetée advenant l'utilisation d'un système en circuit fermé devrait être estimée en terme de production journalière et de débit maximal instantané. Par ailleurs, les types de contaminants qui pourraient se retrouver dans les déchets liquides générés au bloc opératoire et qui font partie de contaminants prohibés ou à déversement limité selon le R.A.V.Q. 920 sont essentiellement la demande biologique en oxygène mesurée à cinq jours (DBO_5) et la demande chimique en oxygène (DCO), qui toutes deux sont influencées par la quantité de matière organique présente ainsi que les matières en suspension. Ces éléments ne devraient toutefois pas être un enjeu majeur dans notre contexte dépendamment du volume rejeté. Pour ces contaminants, un permis peut être émis pour des dépassements de la quantité de liquides rejetés par le Service de l'environnement de la Ville de Québec. Il est enfin difficile de déterminer si les liquides générés au bloc opératoire et rejetés à l'égout seraient susceptibles de présenter une couleur ou une opacité aux rayons ultraviolets qui pourraient nuire aux performances des équipements de désinfection des stations de traitement des eaux usées de la ville. Cette exigence serait toutefois surtout applicable aux rejets industriels avec forte concentration de colorants qui peuvent diminuer la performance de la désinfection aux ultraviolets effectuée dans le cadre du traitement des eaux usées.

5.2 Résultats de la recherche documentaire

La recherche documentaire a permis de répertorier cinq documents proposant des recommandations ou des prises de position sur la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire [6, 7, 15-17], deux études sur l'utilisation d'un système en circuit fermé comparativement à l'utilisation d'un système en circuit ouvert [18, 19] et 105 rapports d'incidents issus de la base données MAUDE de la FDA. Le processus de sélection des documents est présenté à la Figure 1.

FIGURE 1. DIAGRAMME DU PROCESSUS DE SÉLECTION DES DOCUMENTS PORTANT SUR LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES AU BLOC OPÉRATOIRE



5.2.1 Recommandations et prises de position

L'OMS [12], les *Centers for Diseases Control and Prevention* (CDC) en collaboration avec le *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee* (HICPAC) [15], l'*Association of PeriOperative Registered Nurses* (AORN) [16], le Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) du Québec [7] et l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales (ASSTSAS) [17] ont émis des recommandations ou des prises de position relatives à la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire (Tableau 4).

TABEAU 4. RECOMMANDATIONS OU PRISES DE POSITION RELATIVES À LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES BIOLOGIQUES AU BLOC OPÉRATOIRE

Auteur, année [réf.] Pays, province	Recommandations ou prises de position
OMS, 2014 [6] <i>International</i>	Les liquides corporels et le contenu des systèmes d'aspiration utilisés en chirurgie pour des patients non infectés peuvent être rejetés sans prétraitement à l'évier par du personnel portant un équipement de protection individuelle et suivant toutes les précautions pour éviter les éclaboussures.
CDC-HICPAC, 2017 [15] <i>États-Unis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Le rejet à l'égout de petits volumes de sang ou liquides biologiques peut être considéré comme une méthode sécuritaire de disposer de ces déchets. • Certains états (américains) peuvent limiter la quantité de rejets permise.
AORN, 2014 [16] <i>États-Unis</i>	L'installation d'un système en circuit fermé avec contenants réutilisables pour la gestion des déchets liquides permet d'éliminer l'exposition aux pathogènes transmissibles par le sang et aux solidifiants chimiques tout en réduisant la quantité de déchets.
MSSS, 2017 [7] <i>Canada, Québec</i>	Le sang et les liquides biologiques ne sont pas des déchets biomédicaux au sens de la LQE et peuvent être rejetés à l'égout sanitaire.
ASSTSAS, 2016 [20] <i>Canada, Québec</i>	Exigences pour le sang et les liquides biologiques (incluant liquide avec sang et produits sanguins, liquides biologiques contaminés avec du sang) : utilisation de contenants à usage unique ou vidange à l'égout si les autorités locales l'autorisent.

OMS : Organisation mondiale de la santé, CDC-HICPAC : *Centers for Diseases Control and Prevention - Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee*, AORN : *Association of PeriOperative Registered Nurses*, MSSS : Ministère de la Santé et des Services sociaux, ASSTSAS : Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales

L'OMS a publié en 2014 un manuel pour guider la mise en place de programmes nationaux pour la gestion des déchets produits dans le cadre des activités de soins de santé, notamment dans les pays en voie de développement [6]. Une classification des déchets de soins médicaux en deux grandes catégories est proposée, soit 1) les déchets de soins médicaux avec risques pour la santé et 2) les déchets de soins médicaux sans risque ou généraux. Les déchets de soins médicaux à risque incluent notamment les déchets anatomiques humains, le sang et les liquides corporels. Toutefois, les liquides corporels et le contenu des systèmes d'aspiration utilisés en chirurgie pour des patients non infectés peuvent, selon ce guide, être rejetés à l'évier sans prétraitement par du personnel portant un équipement de protection individuelle et suivant toutes les précautions pour éviter les éclaboussures. Par ailleurs, une attention devrait être portée afin d'éviter que du sang coagulé n'obstrue la tuyauterie permettant le drainage des liquides. Ce manuel découle des travaux d'un groupe d'experts et s'appuie sur de nombreuses références bibliographiques. Cependant, les méthodes pour identifier et sélectionner les données probantes ne sont pas précisées et la méthode utilisée pour élaborer les recommandations n'est pas rapportée.

Les CDC-HICPAC ont publié en 2003 et révisé en 2017 un guide portant sur le contrôle des infections transmises par l'environnement hospitalier et les stratégies à mettre en place pour protéger le personnel de la santé et les patients immunosupprimés [15]. Les déchets liquides biologiques sont définis comme des déchets réglementés (*regulated medical waste*). Le rejet à l'égout de petits volumes de sang ou fluides biologiques peut être considéré comme une méthode sécuritaire de disposer des déchets liquides. Les CDC-HICPAC mentionnent que certains états américains peuvent néanmoins limiter la quantité de rejets permise. Ils soulignent par ailleurs que le potentiel infectieux des déchets demeure peu appuyé par des preuves. Divers éléments contribueraient à l'inactivation des pathogènes transmissibles par le sang et potentiellement présents dans les liquides aspirés en cours de chirurgie, tels que l'inactivation par l'exposition à des nettoyants et désinfectants, la dilution intrinsèque à l'évacuation dans un réseau d'égout et l'efficacité du traitement des eaux usées. Selon les auteurs, de petites quantités de sang ou autres liquides biologiques ne devraient pas affecter le fonctionnement d'un système de traitement des eaux municipales. Les municipalités pourraient toutefois émettre des restrictions en termes de quantité. En effet, de grandes quantités de ces liquides, avec un haut taux de protéines, pourraient interférer avec la DBO₅ du système de traitement des eaux usées. Bien que les recommandations émises dans

ce guide s'appuie sur une recherche exhaustive de la littérature, les méthodes utilisées pour identifier et évaluer la qualité des preuves ne sont pas précisées.

L'AORN a publié en 2014 une prise de position relative à la responsabilité professionnelle et éthique des infirmières sur la préservation de la qualité de l'environnement et de la santé humaine [16]. Ce document propose diverses pratiques responsables, du point de vue environnemental, relatives à la gestion des matières résiduelles incluant la réduction du volume de déchets et de l'exposition aux matières dangereuses. En ce sens, l'AORN estime que l'utilisation d'un système en circuit fermé constitue un moyen d'éliminer les expositions aux pathogènes transmis par le sang et aux solidifiants chimiques et permet de réduire le volume de déchets. Ce document ne repose pas sur une revue systématique de la littérature bien que des références appuient l'argumentaire menant à certaines des positions émises.

Le guide de gestion des déchets du réseau de la santé et des services sociaux publié en 2017 par le MSSS s'adresse prioritairement au personnel des services d'hygiène et de salubrité des établissements de santé [7]. Ce document décrit le cadre réglementaire, les concepts, principes et risques potentiels associés à la gestion des matières résiduelles, et ce, pour les différents types de déchets. Dans ce document, les déchets produits dans le cadre des activités de soins, de diagnostic ou de recherche des établissements de santé sont classés en sept catégories : 1) les déchets généraux, 2) les déchets biomédicaux, 3) les déchets pharmaceutiques, 4) les déchets chimiques, 5) les déchets radioactifs, 6) les déchets électriques et ceux contenant des métaux lourds et 7) les déchets recyclables [7]. En ce qui concerne les déchets liquides produits au bloc opératoire, les auteurs s'appuient sur les définitions du *Règlement sur les déchets biomédicaux* et sur la norme de l'ACN. Selon ces derniers, les liquides biologiques (sang, liquides de rinçage du bloc opératoire, etc.) peuvent être déversés dans les égouts sans prétraitement, mais avec les précautions nécessaires pour éviter les contacts et les éclaboussures. Ils précisent également qu'il serait important de consulter la réglementation municipale. Les contenants de sang non vidés et le matériel imbibé de sang, c'est-à-dire qui laisse suinter le sang, sont classés dans les déchets biomédicaux et doivent être incinérés selon le *Règlement sur les déchets biomédicaux* ou traités par autoclave et rejetés selon le *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles*. Ce guide ne repose pas sur une revue systématique de la littérature scientifique documentant les risques associés à la gestion des matières résiduelles, mais les lignes directrices émises s'appuient sur plusieurs documents, notamment les documents législatifs spécifiques au contexte québécois.

Enfin, l'ASSTSAS, en s'appuyant sur le *Règlement sur les déchets biomédicaux* et la norme de l'ACN, réitère que le sang et les liquides biologiques peuvent être rejetés à l'égout si les autorités locales l'autorisent [20]. De plus, si le sang est mis en contenant, par exemple advenant l'impossibilité de le rejeter de façon sécuritaire, il ne peut être envoyé à un site d'enfouissement et doit être traité, soit désinfecté et incinéré. Ce document n'a pas pour objectif de recenser les données sur l'efficacité et l'innocuité associées à la gestion des déchets produits dans les établissements de santé, mais vise à résumer la réglementation entourant les contenants et le traitement requis pour les matières résiduelles selon le type de déchets générés.

5.2.2 Résultats des études comparatives

Deux études portant sur l'utilisation d'un système en circuit fermé comparativement à l'utilisation d'un système en circuit ouvert pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire ont été commandées et financées par la compagnie Stryker en collaboration avec un hôpital australien privé [18] et un hôpital américain [19].

Patel et al. (non publiée)

Il s'agit d'une étude non publiée transmise par un représentant de la compagnie [18]. L'objectif de l'étude était de comparer l'utilisation d'un système en circuit fermé (dispositif Neptune™) à un système ouvert, soit le recueil des liquides à l'aide d'un carrousel avec contenants vidés à l'évier après la chirurgie. Les chirurgies effectuées en mode ambulatoire et générant beaucoup de liquides ont été sélectionnées. Un recueil de données par observation a été effectué par un évaluateur entre novembre 2002 et juin 2003 pour 14 arthroscopies du genou (n = 6) et de l'épaule (n = 8) réalisées avec le système fermé et 15 arthroscopies du genou (n = 7) et de l'épaule (n = 8) réalisées avec le système ouvert. Le temps requis pour la récupération et l'élimination des liquides de même que le nombre de cas d'éclaboussures et de déversements ont été calculés. Une éclaboussure était définie comme tout liquide ne s'écoulant pas directement dans l'entonnoir pendant le transversement. Un déversement était défini par la fuite d'un contenant ou une éclaboussure au sol survenant pendant le recueil ou le transport de liquides. Les principaux résultats de l'étude sont présentés au Tableau 5. La quantité totale de liquide recueilli durant les arthroscopies réalisées avec un système en circuit fermé ou ouvert était

similaire. La différence de 941 mL (7 %) observée entre les quantités moyennes par cas de liquide recueilli avec l'un ou l'autre des systèmes a été qualifiée de non significative par les auteurs. Aucun cas d'éclaboussure ou de déversement n'a été observé durant les chirurgies où un système fermé était utilisé alors que 12 cas d'éclaboussures et un déversement ont été rapportés avec le système ouvert. Le temps moyen par cas pour disposer des liquides, soit pour les récupérer, les transporter et les éliminer, était plus court de 3,6 minutes avec le système en circuit fermé. En se basant sur un coût de fonctionnement d'une salle d'opération de 30 \$ US par minute, les auteurs estiment que la réduction du temps pour disposer des liquides pourrait générer une économie de 108 \$ US par chirurgie. Les auteurs ont conclu qu'un système en circuit fermé permettrait d'éliminer les risques d'exposition aux liquides biologiques associés à l'utilisation de contenants et aurait un impact financier notable.

TABLEAU 5. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS COMPARANT L'UTILISATION D'UN SYSTÈME EN CIRCUIT FERMÉ À UN SYSTÈME EN CIRCUIT OUVERT POUR LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES BIOLOGIQUES AU BLOC OPÉRATOIRE DANS L'ÉTUDE DE PATEL *ET AL.* (NON PUBLIÉE).

Indicateurs	Système de gestion des liquides au bloc opératoire	
	Circuit fermé (n = 14)	Circuit ouvert (n = 15)
Nombre d'arthroscopies		
Genou	6	7
Hanche	8	8
Quantité totale de liquides recueillie (mL)	201 238	201 488
Quantité moyenne de liquides recueillie par cas (mL)	14 374	13 433
Nombre de cas d'éclaboussures	0	12
Nombre de cas de déversements	0	1
Temps moyen par cas pour disposer des liquides (minutes)	0,53	4,13

Horn et al., 2016

Les objectifs de l'étude de Horn *et al.* étaient de quantifier les situations à risque d'exposition au sang et aux liquides biologiques pour les professionnels de la santé, les cas d'éclaboussures et le nombre de tâches requises pour la récupération et l'élimination des liquides biologiques associées à l'utilisation d'un système en circuit fermé ou ouvert [19]. L'hôpital où s'est déroulée l'étude comptait 10 salles d'opération en fonction et trois dispositifs pour la gestion en circuit fermé des liquides biologiques (Neptune™ de Stryker). Pour la gestion en circuit ouvert, les déchets liquides étaient recueillis à l'aide de contenants fixés à un carrousel. À la fin de l'intervention, les contenants étaient déposés dans des sacs à déchets contaminés puis transférés dans un site d'enfouissement. Les interventions générant un haut volume de déchets liquides ont été sélectionnées sur une période de trois semaines en 2012. Les données recueillies par observation pour 30 chirurgies (arthroscopies, interventions en urologie et en orthopédie) sont présentées au Tableau 6. Les situations à risque d'exposition au sang et aux liquides biologiques étaient définies comme tout épisode durant lequel un professionnel de la santé a touché une pièce d'équipement qui pourrait avoir été contaminée, comme lors d'un changement de contenant. Le nombre et la durée de ces contacts ont été rapportés. Le temps requis pour installer, maintenir et nettoyer le matériel pour chacun de ces types de gestion, la distance parcourue par le personnel avec les dispositifs de même que la quantité de déchets envoyés aux sites d'enfouissement ont également été évalués. Selon les résultats observés, pour les arthroscopies et les chirurgies en urologie, le nombre moyen de contacts avec du matériel potentiellement contaminé était moins élevé avec l'utilisation d'un système en circuit fermé. La durée moyenne du temps de contact était plus courte avec le système fermé, et ce, pour les trois types de chirurgies (Tableau 6).

TABLEAU 6. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS COMPARANT L'UTILISATION D'UN SYSTÈME EN CIRCUIT FERMÉ À UN SYSTÈME EN CIRCUIT OUVERT POUR LA GESTION DES DÉCHETS LIQUIDES AU BLOC OPÉRATOIRE DANS L'ÉTUDE DE HORN *ET AL.*, 2016

Système de gestion des liquides au bloc opératoire		
Type de chirurgie Indicateurs	Circuit fermé (n = 15)	Circuit ouvert (n = 15)
Arthroscopies (n)	5	9
Durée moyenne des chirurgies (minutes)	53	56
Nombre moyen de contacts par cas	2,8	4,7
Durée moyenne du temps de contact (minutes)	3,4	8,4
Urologie (n)	4	2
Durée moyenne des chirurgies (minutes)	24	57
Nombre moyen de contacts par cas	1,5	2
Durée moyenne du temps de contact (minutes)	1,3	2,8
Orthopédie (n)	6	4
Durée moyenne des chirurgies (minutes)	44	56
Nombre moyen de contacts par cas	2	1,5
Durée moyenne du temps de contact (minutes)	2,5	11,8

Pour l'ensemble des chirurgies, aucun cas d'éclaboussure ou de déversement n'a été observé lors de l'utilisation d'un système en circuit fermé alors que trois cas ont été rapportés avec le système ouvert. Il s'agissait d'une éclaboussure sur les vêtements lors d'un changement de contenants par une infirmière, d'une fuite sur le plancher lorsqu'un membre du personnel a modifié le parcours du tuyau d'aspiration et d'une autre fuite au sol lorsqu'un seau de collecte des déchets a été déplacé dans la salle de préparation du dispositif. De plus, également selon les observations réalisées pour l'ensemble des chirurgies, l'enchaînement des opérations requises avec l'utilisation du système fermé nécessitait en moyenne 1,53 minute alors que 5,33 minutes étaient requises avec le système ouvert. L'évaluation du temps requis avec le système en circuit ouvert incluait le temps de déplacement vers la benne à ordures et le transport de la benne à ordures vers le quai de chargement qui comptaient pour 3,25 minutes des 5,33 minutes requises. Les auteurs ont également observé que le système en circuit fermé nécessitait moins de manipulations de contenants (n = 7) que lorsque le système en circuit ouvert était utilisé (n = 11). Enfin, 40 kg de déchets ont été envoyés aux sites d'enfouissement pour la réalisation des 15 chirurgies avec récupération des déchets liquides en circuit ouvert comparativement à 2,4 kg avec le circuit fermé. Les auteurs ont conclu que, comparativement au système traditionnel, la gestion en circuit fermé diminuait le risque d'exposition au sang et aux liquides biologiques. Selon les auteurs, le système en circuit fermé serait plus efficace en raison du temps moins long pour disposer des déchets. Il aurait également un impact environnemental moindre que le système en circuit ouvert en raison du plus faible volume et poids des déchets nécessitant d'être éliminés dans un site d'enfouissement.

Appréciation des études disponibles

Les résultats des deux études disponibles suggèrent que l'utilisation d'un système en circuit fermé serait associée à une diminution du risque d'exposition du personnel aux liquides biologiques, en réduisant le nombre de déversements ou d'éclaboussures ou le nombre et la durée des situations à risque [18, 19]. Selon ces données, le système en circuit fermé aurait également un impact sur l'organisation du travail par la réduction du temps nécessaire au recueil et à l'élimination

des déchets liquides biologiques au bloc opératoire. L'utilisation d'un système en circuit fermé pourrait également entraîner une réduction du volume de déchets à traiter et à transporter pour élimination [19].

Ces résultats doivent cependant être interprétés avec prudence en raison de plusieurs limites méthodologiques. Ainsi, elles portent sur un petit nombre d'interventions, soit au total 29 chirurgies avec un système en circuit fermé et 30 avec un système en circuit ouvert pour la gestion des déchets liquides. Différents indicateurs intermédiaires ont été utilisés dans les deux études pour évaluer le risque d'exposition au sang du personnel hospitalier (contacts avec matériel, éclaboussures, etc.). Les résultats observés ne sont pas directement généralisables à d'autres milieux hospitaliers ou à d'autres types d'intervention. En effet, le type de chirurgie, la configuration spécifique des blocs opératoires et les modalités du système standard de gestion des liquides utilisés peuvent influencer les estimations du volume de déchets à traiter, de la distance parcourue, du temps requis et du nombre de manipulations. Le devis des études soulève également des questionnements puisque leur caractère observationnel ne permet pas d'exclure la possibilité que d'autres facteurs aient pu contribuer aux résultats observés. Aucune étude n'a rapporté de résultats sur la sécurité des patients en lien avec la gestion des déchets liquides au bloc opératoire. Enfin, les deux études disponibles ont été commandées et financées par le fabricant, ce qui ne permet pas d'exclure la possibilité d'un conflit d'intérêts. De plus, bien que terminée en 2003, une de ces études [18] n'a pas encore été publiée à ce jour.

5.2.3 Études en cours

Aucun protocole pour la réalisation de revue systématique ou d'étude originale n'a été identifié.

5.2.4 Résultats issus de la recherche dans la base de données MAUDE

La recherche des événements indésirables associés à l'utilisation des dispositifs Neptune™ et IntelliCart™, qui ont été homologués par la FDA en 2007 et en 2017 respectivement, a permis d'identifier 105 rapports d'incidents dans la base de données MAUDE. Ces rapports concernent des bris ou dysfonctionnements (n = 85), des blessures ou autres impacts pour le personnel hospitalier (n = 8) et pour les patients (n = 9) ainsi que des décès de patients (n = 3). Ces événements sont décrits ci-après.

Bris et dysfonctionnements (sans conséquence pour le personnel ou les patients)

Au total, 83 rapports traitant de bris et dysfonctionnements du dispositif Neptune™ et deux du dispositif IntelliCart™ ont été identifiés pour la période allant du 1^{er} janvier 2015 jusqu'au 31 août 2018 (Tableau 7). Selon les informations disponibles dans les rapports d'incidents, ces événements n'ont pas eu d'impact pour le personnel ou pour les patients. Les événements les plus fréquemment rapportés consistaient en la survenue de problèmes électriques (n = 32) ou en lien avec l'utilisation d'une composante optionnelle du système pour l'aspiration et l'évacuation des fumées chirurgicales (n = 27). Dans certains rapports, les informations disponibles ne permettent pas de déterminer si l'observation de fumée sortant de l'appareil était associée aux systèmes d'aspiration de fumées chirurgicales (n = 6). Les problèmes électriques (surchauffe, étincelles, bris ou exposition de fils) ont été observés principalement lors du branchement ou du débranchement du dispositif et pendant le transfert de la salle d'opération vers la station d'accueil.

Onze incidents reliés au système d'aspiration du dispositif ont été rapportés se traduisant soit par une perte (n = 3), une baisse (n = 4), une augmentation (n = 2) ou des fluctuations (n = 2) de la pression d'aspiration. Dans un cas, une pièce de métal a été retrouvée dans le réservoir et dans un autre la tubulure d'aspiration aurait été obstruée par des fragments osseux. Des fuites de liquide ont également été rapportées avec l'utilisation du système Neptune™, survenues lors de l'amarrage du dispositif à la station d'accueil (n = 3) ou lors du retrait de la tubulure (n = 1), selon les informations disponibles.

Un des deux rapports traitant du système IntelliCart™ concernait l'observation d'une mesure inexacte du liquide recueilli. Un rapport concernant un événement similaire survenu avec le système Neptune™ a également été identifié.

TABLEAU 7. NOMBRE DE BRIS ET DYSFONCTIONNEMENTS SANS CONSÉQUENCE POUR LE PERSONNEL OU LES PATIENTS ASSOCIÉS À L'UTILISATION DES DISPOSITIFS NEPTUNE™ ET INTELLICART™ RAPPORTÉS DANS LA BASE DE DONNÉES MAUDE DE LA FDA DU 1^{ER} JANVIER 2015 AU 31 MARS 2018

Type de bris ou dysfonctionnement	Fréquence (n rapports)	
	Neptune™	IntelliCart™
Problème électrique (surchauffe, flammèches, bris ou exposition de fils)	32	0
Problème avec l'évacuateur de fumée	27	1
Problème d'aspiration	11	0
Fumée sortant de l'appareil	7	0
Fuite de liquide	5	0
Mesure inexacte du liquide recueilli	1	1
Total	83	2

Note : le système Intellicart™ a été homologué en 2017 aux États-Unis.

Blessures ou autres impacts pour le personnel hospitalier

Au total, sept rapports concernant des blessures ou impacts pour le personnel hospitalier en lien avec l'utilisation du système Neptune™ et un avec le système IntelliCart™ ont été identifiés dans la base de données MAUDE de la FDA entre le 1^{er} janvier 2008 et le 31 août 2018. Les incidents associés à l'usage du Neptune™ incluaient les cas suivants : choc électrique lors du transport ou de la manipulation du dispositif (n = 5), éclaboussure lors de l'amarrage du dispositif à la station d'accueil (n = 1) et perte auditive qui serait reliée à une exposition répétitive au bruit produit par l'appareil pendant une année, dans un contexte de stress excessif (n = 1). Le rapport traitant d'un incident survenu avec le système IntelliCart™ concerne un épisode d'éclaboussure survenue lors de l'amarrage de l'appareil à la station d'accueil pour l'évacuation de son contenu. Tous ces événements sont survenus entre 2008 et 2017.

Blessures ou autres impacts pour les patients

Neuf rapports d'évènements ayant entraîné des blessures, des traitements ou des investigations supplémentaires pour les patients ont été enregistrés par la FDA entre 2008 et 2014 avec l'usage du système Neptune™ (Tableau 8). Quatre de ces événements étaient liés au branchement de l'appareil sur un drain chirurgical. Les conséquences pour trois des patients incluaient la survenue d'hémorragies majeures avec décompensation cardiorespiratoire et anoxie cérébrale nécessitant dans un cas une transfusion sanguine et un transfert en unité de soins intensifs. La présence de liquide céphalorachidien a également été constatée dans le drain thoracique d'un patient en arrêt cardiaque.

Deux autres rapports décrivent la survenue d'un reflux de liquide sur le site chirurgical ayant nécessité dans un cas, l'administration d'une antibiothérapie et, dans l'autre, un traitement prophylactique contre le virus de l'immunodéficience humaine (VIH). Selon un rapport d'incident déclaré en 2011, une contamination à *Pseudomonas* de 18 dispositifs Neptune™ de la compagnie Stryker dans un établissement a mené à une infection chez cinq patients. Aucune information quant à l'entretien et à la désinfection usuels des dispositifs dans cet établissement n'est toutefois disponible.

Deux derniers cas n'ayant pas eu de conséquence majeure pour le patient ont été rapportés. Il s'agit d'un événement survenu en chirurgie cardiaque en lien avec l'aspiration d'un fragment du ventricule gauche. Une suture de la lésion a été effectuée, sans séquelle pour le patient. L'autre événement concerne une erreur de mesure des liquides, soit une quantité de trois litres non retracée en fin d'intervention. Une investigation par tomодensitométrie a été réalisée et aucune anomalie liée à la présence de liquide n'a été identifiée.

Décès

Trois cas de décès en lien avec l'utilisation du dispositif Neptune 2 Rover Ultra™ ont été rapportés à la FDA entre 2008 et 2012 (Tableau 8). Le premier cas serait survenu en 2008 lors d'un dysfonctionnement du système durant une chirurgie par laparoscopie pour le traitement d'une hernie. À la suite d'une lésion artérielle, malgré l'utilisation consécutive de trois unités mobiles différentes, l'aspiration n'a pu être mise en fonction. Les deux autres décès sont reliés au branchement de l'appareil à un drain thoracique. Le premier est survenu en 2010 lors d'une pneumonectomie chez un patient traité pour un cancer du poumon. En fin d'intervention, un technicien aurait utilisé le dispositif pour aspirer une quantité résiduelle de sang dans la cavité pleurale via le drain thoracique en place, ce qui aurait entraîné une hémorragie intrathoracique et le décès du patient. Le deuxième décès a été rapporté en 2012 lors de l'utilisation du dispositif durant une thoracotomie. Le système d'aspiration aurait été branché par inadvertance au drain thoracique menant à une hémorragie majeure et au décès du patient.

Après la survenue de ces décès et blessures liés au branchement du système d'aspiration à un drain thoracique, un avis a été émis aux établissements de santé par la FDA en 2012 et Santé Canada en 2013 leur recommandant de cesser l'utilisation des deux modèles de la compagnie Stryker, soit le Neptune 2 Rover Ultra™ (120V) et le Neptune 2 Rover Ultra™ (230V). La FDA a également soulevé une préoccupation quant à la compréhension des utilisateurs des risques associés à l'aspiration produite par tous les modèles commercialisés par la compagnie. Le fabricant a procédé au rappel de ses dispositifs Neptune™. Pour les établissements qui ne disposaient pas de système alternatif et qui ont poursuivi l'utilisation de ces dispositifs, un certificat de nécessité médicale devait être obtenu du fabricant. Les dispositifs ont été réintroduits en 2016 à la suite d'une nouvelle homologation de la FDA, avec notamment l'ajout d'un avertissement plus apparent concernant les contre-indications à l'utilisation (branchement à un drain thoracique, à un système de drainage de plaie ou à un tube trachéal).

Limites de la base de données MAUDE de la FDA

Les données issues de la base de données MAUDE comportent certaines limites qu'il faut prendre en considération dans l'appréciation de la sécurité des dispositifs Neptune™ et IntelliCart™ pour la récupération et l'élimination en circuit fermé des déchets liquides au bloc opératoire. Une sous-déclaration des événements est possible en raison du mode volontaire de déclaration des incidents. L'absence d'une méthode standardisée pour rapporter les incidents complique également l'analyse des données disponibles. En effet, la description souvent succincte de l'incident et des modalités d'utilisation du dispositif ne permet pas toujours de déterminer si d'autres facteurs ont pu influencer la survenue de ces événements. Par exemple, dans le présent cas, on ignore si les précautions pour se protéger des éclaboussures ont été prises ou si les indications du fabricant ont été respectées. Enfin, les données ne permettent pas d'établir un taux d'événements indésirables puisque le dénominateur, soit le nombre total de patients ayant subi une chirurgie au cours de laquelle la récupération des déchets liquides a été effectuée à l'aide d'un système en circuit fermé, n'est pas connu.

TABLEAU 8. RÉSUMÉS DES RAPPORTS D'INCIDENTS IMPLIQUANT DES PATIENTS LORS DE L'UTILISATION DU DISPOSITIF NEPTUNE™ EXTRAITS DE LA BASE DE DONNÉES MAUDE DE LA FDA ENTRE LE 1^{ER} JANVIER 2008 ET LE 31 MARS 2018

Type de chirurgie (année)	Type d'incident	Description et conséquences de l'incident
Blessures et autres impacts		
Laminectomie (2010)	Branchement sur drain chirurgical	Arrêt cardiaque et présence de liquide céphalorachidien dans le drain thoracique. Stabilisation et guérison complète à trois mois.
Fusion lombaire (2011)	Branchement sur drain chirurgical	Hémorragie massive (perte de 1400 mL de sang en moins d'une minute). Anoxie cérébrale. Réanimation d'urgence.
NR (2013)	Branchement sur drain chirurgical	Aspiration soudaine de sang par le drain. Hypotension. Transfusion, transfert aux soins intensifs. Déficit moteur temporaire postopératoire.
Fusion lombaire (2014)	Branchement sur drain chirurgical	Deux tubes du dispositif branchés au drain après l'intervention par le chirurgien avec pression maximale (480 mmHg). Aspiration rapide de 2700 mL de liquide. Décompensation cardiorespiratoire. Guérison avec séquelles liées à l'anoxie cérébrale.
Arthroscopie (2008)	Reflux de liquide sur site chirurgical	Dysfonctionnement de l'arrêt automatique de l'aspiration alors que le réservoir était plein. Irrigation du site chirurgical, antibiothérapie (cefazoline et vancomycine) pendant hospitalisation et après l'hospitalisation (lévoflaxine). Traitement prophylactique contre VIH pour une période d'un mois.
NR (2010)	Reflux de liquide sur site chirurgical	Cause non précisée. Irrigation du site chirurgical et antibiothérapie.
NR (2011)	Contamination du dispositif	Contamination à <i>Pseudomonas</i> des surfaces internes et externes de 18 dispositifs d'un établissement probablement par aérolisation. Suspicion d'infection chez cinq patients. Antibiothérapie, prolongation durée de séjour hospitalier.
Chirurgie cardiaque (2012)	Lésion tissulaire	Aspiration d'un fragment du ventricule gauche. Perte de 250 mL de sang. Suture de la lésion. Pas de séquelle.
NR (2014)	Erreur de mesure du liquide	Quantité de 3 litres de liquide utilisé non identifiée. Examen de TDM et résultat normal. Pas de conséquence pour le patient.
Décès		
Intervention laparoscopique pour hernie (2009)	Trois dispositifs ne fonctionnent pas	Lésion artérielle menant au décès du patient
Pneumonectomie pour cancer du poumon (2010)	Branchement sur drain chirurgical	Aspiration de sang via le drain thoracique en place. Hémorragie intrathoracique et décès.
Thoracotomie (2012)	Branchement sur drain chirurgical	Hémorragie majeure et décès.

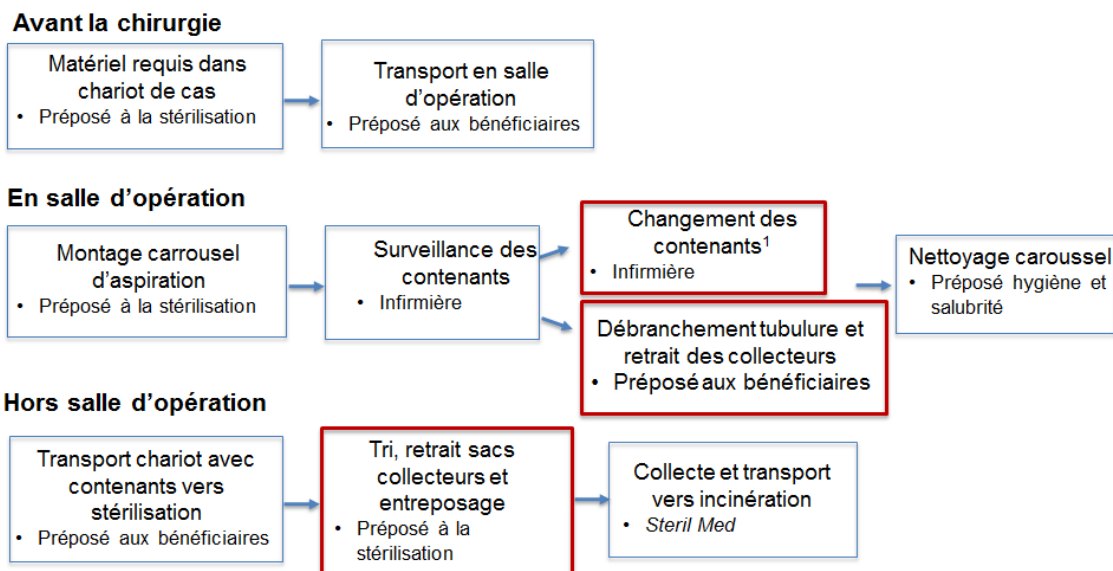
NR : non rapporté, mL : millilitres, TDM : tomodensitométrie, VIH : virus de l'immunodéficience humaine

5.3 Description du contexte au CHU de Québec

5.3.1 Pratique actuelle avec un système en circuit ouvert pour la gestion des déchets liquides au bloc opératoire de l'HEJ

La gestion des déchets liquides biologiques générés au bloc opératoire a été documentée à l'HEJ par des entrevues réalisées avec la chef d'unité du bloc opératoire et un préposé aux bénéficiaires. Les étapes nécessaires à la récupération et à l'élimination des déchets liquides ainsi que la description du personnel impliqué à chacune de ces étapes sont résumées à la Figure 2. Habituellement, la gestion des déchets liquides est réalisée à l'aide d'un système de tubulures branché sur l'aspiration murale et l'utilisation d'un carrousel muni de trois contenants rigides dans lesquels des sacs collecteurs à usage unique sont insérés. Chaque contenant permet de recueillir 2000 mL de liquide et une tubulure permet de passer au second contenant sans nécessité de débrancher et connecter à nouveau la tubulure d'aspiration. Le volume de pertes sanguines est estimé en faisant la différence entre la quantité de liquide d'irrigation utilisée (entrée) et la quantité de liquide recueillie par aspiration indiquée par la graduation du contenant. Un préposé à la stérilisation prépare le chariot de cas avant la chirurgie. Un préposé aux bénéficiaires est responsable du transport des contenants rigides dans le chariot de cas, du montage du carrousel dans la salle d'opération avant la chirurgie, du débranchement après la chirurgie et du transport des contenants avec sacs collecteurs vers la stérilisation. Pendant la chirurgie, une infirmière change les contenants de récupération si plus de quatre litres de déchets liquides sont recueillis. Après la chirurgie, les contenants et sacs collecteurs sont apportés à un local de transition et triés des autres déchets par un préposé à la stérilisation. Les contenants sont stérilisés à l'autoclave alors que les sacs collecteurs et les tubulures sont entreposés jusqu'à la collecte effectuée par la firme qui assure l'incinération des déchets contaminés pour le CHU de Québec. Les étapes pendant lesquelles un risque de contact avec du sang ou d'autres liquides est possible sont indiquées en rouge à la Figure 2. Il s'agit des changements de contenants durant la chirurgie, du débranchement des tubulures et de la manipulation des contenants après la chirurgie de même que du triage et du retrait des sacs collecteurs des contenants rigides.

FIGURE 2. GESTION DES LIQUIDES BIOLOGIQUES AVEC SYSTÈME EN CIRCUIT OUVERT AU BLOC OPÉRATOIRE DE L'HEJ



¹ Requis si liquides aspirés \geq 4 litres

En rouge : activités potentiellement à risque d'exposition aux liquides

5.3.2 Estimation de la quantité de déchets liquides générés au bloc opératoire de l'HEJ avec la gestion en circuit ouvert

Audit mené par le Service d'hygiène et salubrité

Le poids net des liquides biologiques générés au bloc opératoire de l'HEJ et des sacs collecteurs envoyés à l'incinération s'élevait à 7 875 kg pour les cinq périodes financières analysées, soit une moyenne de 1573 kg par période de 28 jours (étendue : 1235 à 1850 kg). Par semaine, le poids net moyen était de 328 kg (étendue : 309 à 463 kg).

Analyse du DPE

Des données pour 314 interventions chirurgicales effectuées à l'HEJ au cours de la semaine du 25 février au 3 mars 2018 ont été révisées afin d'estimer les volumes de déchets liquides générés. Les interventions suivantes ont été exclues des analyses car elles ne nécessitaient pas l'utilisation d'un système d'aspiration des liquides : radiologie interventionnelle (n = 23), pose de cathéters veineux centraux (n = 19), embolisation (n = 3) et examens diagnostiques (n = 7). Au total, les analyses incluent 262 chirurgies réalisées chez 252 patients par 48 chirurgiens différents. Il s'agissait de 116 chirurgies orthopédiques (44 %), 48 chirurgies générales (18 %), 35 neurochirurgies (13 %), 35 chirurgies oto-rhino-laryngologiques (ORL) (13 %), 19 chirurgies maxillo-faciales (7 %) et neuf chirurgies plastiques (3 %). Les résultats concernant la classification des interventions chirurgicales selon le risque de contamination étaient disponibles pour 229 des 262 chirurgies révisées (87 %) et sont présentés au Tableau 9. Pour l'ensemble de ces interventions, 76 % concernaient des plaies de classe 1 (propres) et 20 % de niveau 2 (propres/contaminées). Neuf chirurgies (4 %) ont été effectuées en contexte contaminé ou infecté.

TABLEAU 9. CLASSIFICATION PAR SPÉCIALITÉ CHIRURGICALE DES INTERVENTIONS RÉALISÉES AU BLOC OPÉRATOIRE DE L'HEJ ENTRE LE 25 FÉVRIER ET LE 3 MARS 2018

Spécialité chirurgicale (n chirurgies)	Classe de contamination des interventions chirurgicales			
	1 n (%)	2 n (%)	3 n (%)	4 n (%)
Chirurgie générale (n = 41)	25 (61)	13 (32)	2 (5)	1 (2)
Maxillo-faciale (n = 15)	1 (7)	14 (93)	0 (0)	0 (0)
Neurochirurgie (n = 33)	32 (97)	1 (3)	0 (0)	0 (0)
Orthopédie (n = 105)	102 (97)	0 (0)	0 (0)	3 (3)
ORL (n = 28)	10 (36)	16 (57)	2 (7)	0 (0)
Plastie (n = 7)	3 (43)	3 (43)	0 (0)	1 (14)
Total (n = 229)	173 (76)	47 (20)	4 (2)	5 (2)

ORL : oto-rhino-laryngologie

1 : chirurgie propre, 2 : chirurgie propre/contaminée, 3 : chirurgie contaminée, 4 : chirurgie infectée ou sale

Les résultats concernant l'estimation des pertes sanguines et des liquides d'irrigation utilisés dans le cadre de ces chirurgies sont présentés au Tableau 10. Les volumes moyens de pertes sanguines variaient de 77 mL en ORL à 191 mL en chirurgie générale. Pour l'ensemble des spécialités chirurgicales, la moyenne était de 122 mL (étendue de 0 à 3000 mL). Au total, le volume estimé de pertes sanguines pour l'ensemble des chirurgies analysées au cours d'une semaine était de 29 213 mL. Selon les estimations, 76 % des chirurgies ont généré 100 mL ou moins de pertes sanguines.

Une irrigation par NaCl 0,9 % a été utilisée dans 202 chirurgies (77 %), du lactate de Ringer avec de l'épinéphrine dans trois interventions en orthopédie (arthroscopie de l'épaule [n = 2] ou de la hanche [n =1]) ou de l'eau stérile pour six interventions en neurochirurgie ou en chirurgie générale. Pour l'ensemble des spécialités chirurgicales (n = 262), un volume moyen de 1282 mL (étendue de 0 à 54 000 mL) de liquide d'irrigation a été utilisé. Les volumes moyens de liquides d'irrigation les plus élevés ont été observés dans les chirurgies orthopédiques (1844 mL), suivi des chirurgies plastiques (1350 mL) et maxillo-faciales (1105 mL). Au total, le volume estimé de liquide d'irrigation pour l'ensemble des chirurgies analysées au cours d'une semaine était de 335 860 mL. Selon les estimations, 2000 mL ou moins de liquide d'irrigation a été utilisé dans 91 % des chirurgies.

Pour l'ensemble des chirurgies, le volume total moyen de liquide utilisé, incluant l'estimation des pertes sanguines et les liquides d'irrigation, s'élevait à 1393 mL (étendue de 0 à 54 010 mL). De plus, dans 84 % des chirurgies, la quantité totale de liquide généré ne dépassait pas 2000 mL. Les interventions qui ont généré plus de 2000 mL de liquide (n = 41) sont pour plus de la moitié des chirurgies orthopédiques (54 %). Une arthroscopie de la hanche avec réparation labrale, ostéoplastie et capsulorrhaphie a nécessité l'utilisation de 54 000 mL de liquide d'irrigation. Pour l'ensemble des chirurgies, le volume total estimé au cours d'une semaine était de 365 073 mL.

TABEAU 10. VOLUMES DES PERTES SANGUINES OBSERVÉES ET DES LIQUIDES D'IRRIGATION UTILISÉS PAR SPÉCIALITÉ CHIRURGICALE, POUR LES INTERVENTIONS RÉALISÉES AU BLOC OPÉRATOIRE DE L'HEJ ENTRE LE 25 FÉVRIER ET LE 3 MARS 2018

Spécialité chirurgicale (n chirurgies)	Pertes sanguines en mL	Liquides d'irrigation en mL	Total des liquides en mL		
	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	Moyenne (ET)	Étendue	Somme
Chirurgie générale (n = 48)	191 (523) ¹	861 (961)	944 (1117)	0 à 5010	45 327
Maxillo-faciale (n = 19)	91 (97) ²	1 005 (756)	1 091 (791)	25 à 3750	22 641
Neurochirurgie (n = 35)	147 (219)	937 (547)	1 084 (689)	5 à 2800	37 957
Orthopédie (n = 116)	108 (203) ³	1 844 (5080)	1 939 (5071)	0 à 54 010	224 990
ORL (n = 35)	77 (125)	575 (720)	605 (767)	3 à 3400	21 183
Plastie (n = 9)	92 (112) ⁴	1 350 (1205)	1 441 (1285)	25 à 3350	12 975
Toutes (n = 262)	122 (273) ⁵	1 282 (3464)	1 393 (3472)	0 à 54 010	365 073

ORL : oto-rhino-laryngologie, ET : écart-type

¹ Les données sur les pertes sanguines étaient disponibles pour 44 chirurgies générales (92 %).

² Les données sur les pertes sanguines étaient disponibles pour 18 chirurgies maxillo-faciales (95 %).

³ Les données sur les pertes sanguines étaient disponibles pour 102 chirurgies orthopédiques (88 %).

⁴ Les données sur les pertes sanguines étaient disponibles pour 8 chirurgies plastiques (89 %).

⁵ Les données sur les pertes sanguines étaient disponibles pour 236 chirurgies (90 %).

5.3.3 Incidents et accidents au CHU de Québec en lien avec la gestion des déchets liquides en circuit ouvert aux blocs opératoires

Incidents et accidents survenus chez des patients

Une recherche a été effectuée dans le registre local Gesrisk du CHU de Québec pour la période du 1^{er} avril 2015 au 9 décembre 2017. Aucune déclaration d'incident ou d'accident relatif à la gestion des liquides au bloc opératoire n'a été identifiée.

Incidents et accidents survenus chez des professionnels de la santé

Neuf incidents impliquant une exposition accidentelle au sang par éclaboussures en lien avec la gestion des liquides biologiques au bloc opératoire ont été déclarés par le personnel hospitalier du CHU de Québec aux services de santé et sécurité du travail de l'établissement au cours des deux dernières années financières (du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2018) (Tableau 11). Trois des neuf cas d'éclaboussures sont survenus au bloc opératoire du Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL) lors du changement de contenants de récupération de liquides pendant la chirurgie par une aide de service ou une infirmière. Les autres cas étaient liés à la manipulation de la tubulure pour l'aspiration (déblocage, retrait, nettoyage). Six des neuf déclarations ont mené à l'application d'un protocole postexposition⁶ en raison de la présence de facteurs de risque de contamination.

TABLEAU 11. DESCRIPTION DES CAS D'EXPOSITION ACCIDENTELLE AU SANG PAR ÉCLABOUSSURES EN LIEN AVEC DU MATÉRIEL DE SUCCION SURVENUE CHEZ LE PERSONNEL DES BLOCS OPÉRATOIRES DU CHU DE QUÉBEC, DU 1^{ER} AVRIL 2016 AU 31 MARS 2018, SELON LES DONNÉES DES SERVICES DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

Hôpital	Titre d'emploi	Type de contacts	Site anatomique	Contexte de survenue
1^{er} avril 2016 au 31 mars 2017 (n = 7)				
CHUL	Infirmière	Éclaboussure sur muqueuse	Oeil	Gynécologie. Déblocage de la canule de succion.
CHUL	Infirmière	Éclaboussure sur muqueuse	Yeux	Arthroscopie (irrigation). Changement de contenant pendant l'intervention.
CHUL	Aide de service	Éclaboussure sur peau non saine	Bras, visage	Changement de contenant pendant l'intervention.
CHUL	Infirmière clinicienne	Éclaboussure sur muqueuse	Oeil	Retrait du champ opératoire incluant la tubulure à succion (exempte de sang).
CHUL	Infirmière-auxiliaire	Éclaboussure sur peau saine	Oeil	Retrait de la tubulure à succion d'un bronchoscope. Port de lunettes de protection.
HSFA	Infirmière	Éclaboussure sur muqueuse	Visage et yeux	Retrait de la tubulure à succion (exposition au liquide d'irrigation et sang)
HSFA	Infirmière-auxiliaire	Éclaboussure sur peau saine	Yeux	Nettoyage du système de succion (exposition sang et héparine).
1^{er} avril 2017 au 31 mars 2018 (n = 2)				
CHUL	Aide de service	Éclaboussure sur muqueuse	Oeil	Changement contenant pendant l'intervention (exempt de sang).
L'HDQ	Infirmière-auxiliaire	Éclaboussure sur muqueuse	Oeil	Tubulure à succion (exempte de sang).

CHUL : Centre hospitalier de l'Université Laval, HSFA : Hôpital Saint-François d'Assise, L'HDQ : L'Hôtel-Dieu de Québec

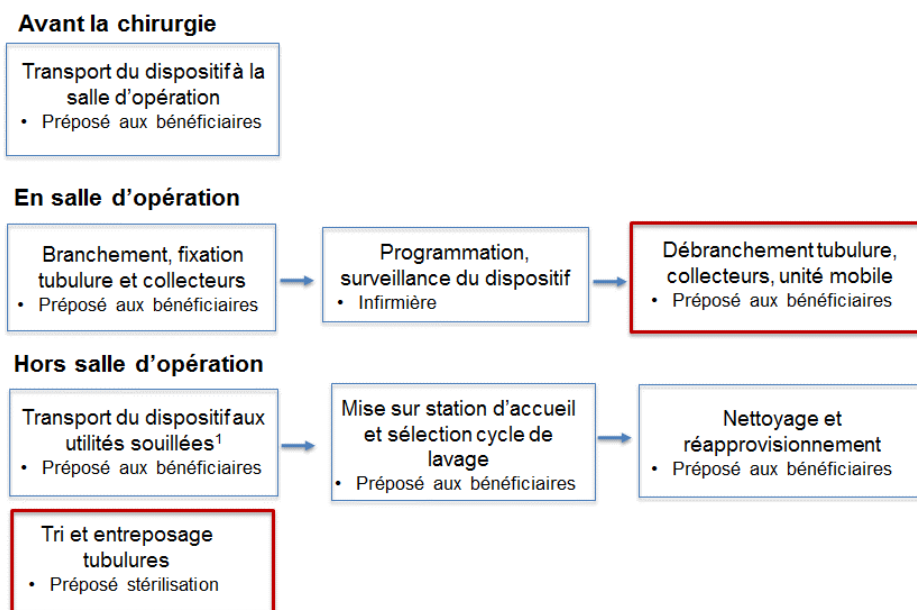
⁶ L'exposition au sang ou à d'autres liquides biologiques sur une plaie à vif ou une muqueuse nécessite, en présence de facteurs de risque de contamination qui sont documentés à l'aide d'une grille d'évaluation complétée par le supérieur immédiat du travailleur, l'application du protocole postexposition. Ces facteurs comprennent par exemple une source positive connue au VIH, au virus de l'hépatite B ou C. La démarche comporte divers prélèvements auprès du patient-source et du travailleur qui détermineront la suite des interventions à entreprendre.

5.4 Essai au bloc opératoire de l'HEJ de dispositifs pour la gestion des liquides biologiques en circuit fermé

5.4.1 Description du système en circuit fermé utilisé

Deux dispositifs en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides au bloc opératoire ont été testés à l'HEJ, soit le système IntelliCart™ de la compagnie Zimmer Biomet au cours des mois d'août et septembre 2017 et le système Neptune™ de Stryker en octobre et novembre 2017. Pendant ces périodes d'essai, l'utilisation d'un dispositif mobile pour la gestion des liquides en circuit fermé a été effectuée selon le processus décrit à la Figure 3. Avant l'intervention chirurgicale, les dispositifs mobiles étaient apportés du local des utilités souillées à la salle d'opération et branchés par un préposé aux bénéficiaires. Une infirmière de la salle d'opération procédait ensuite à la programmation de l'appareil. Pendant la chirurgie, une infirmière surveillait le dispositif. Pour l'essai du Neptune™, le représentant de la compagnie accompagnait l'équipe de chirurgie. À la fin de l'intervention, les tubulures d'aspiration avec les collecteurs étaient retirées et placées sur le chariot de cas pour être transportées à la stérilisation afin d'être entreposées avec les déchets contaminés pour la collecte et le transport par la firme d'incinération. Le dispositif mobile de récupération était retourné aux utilités souillées par un préposé aux bénéficiaires. Suivant l'amarrage du dispositif à la station d'accueil, le préposé programmat la vidange et le nettoyage automatisés de la cuve. Comme indiqué dans les manuels d'utilisation des dispositifs de récupération en circuit fermé, cette dernière étape peut être reportée après la réalisation de plusieurs cas étant donnée la capacité des cuves de récupération. À deux reprises durant l'essai, la vidange et le nettoyage de la cuve ont été effectués après deux chirurgies successives. Les étapes pendant lesquelles un risque de contact avec du sang ou d'autres liquides est possible sont indiquées en rouge à la Figure 3. Il s'agit du débranchement des tubulures et de leur tri pour l'entreposage avant l'incinération. Par ailleurs, des éclaboussures au visage d'un préposé aux bénéficiaires sont survenues alors qu'il réalisait l'entretien du dispositif IntelliCart™.

FIGURE 3. GESTION DES LIQUIDES BIOLOGIQUES AVEC UN SYSTÈME EN CIRCUIT FERMÉ PENDANT L'ESSAI EFFECTUÉ AU BLOC OPÉRATOIRE DE L'HEJ



¹ Possibilité de faire plusieurs cas sans retourner le dispositif

5.4.2 Résultats de l'évaluation des dispositifs

Durant les périodes d'essai des dispositifs pour la récupération des déchets liquides en circuit fermé, un questionnaire a été rempli à la fin des interventions par les chirurgiens ou les infirmières et les préposés aux bénéficiaires impliqués

dans la chirurgie. Au total, 10 chirurgies ont été réalisées avec le Neptune™ et 20 avec l'IntelliCart™. Pour ce dernier dispositif, 16 questionnaires ont été remplis puisque quatre chirurgies (deux cas de reconstruction du ligament croisé antérieur et deux cas de chirurgie de la thyroïde) ont été réalisées successivement, sans que le dispositif soit rapporté pour la vidange entre les cas. Les spécialités chirurgicales et les types de chirurgies réalisées pendant la période d'essai des dispositifs sont présentés au Tableau 12.

TABLEAU 12. DISTRIBUTION DE FRÉQUENCES DES CAS SELON LA SPÉCIALITÉ CHIRURGICALE ET LE TYPE DE CHIRURGIE AU COURS DE L'ESSAI EFFECTUÉ À L'HEJ AVEC LES DISPOSITIFS DE RÉCUPÉRATION DES LIQUIDES BIOLOGIQUES NEPTUNE™ ET INTELLICART™ ENTRE AOÛT 2017 ET NOVEMBRE 2017

Spécialités chirurgicales Types de chirurgie	Neptune™ (n cas)	IntelliCart™ (n cas)
Chirurgie orthopédique (n = 11)	5	6
Arthroscopie de l'épaule	1	1
Arthroscopie de la hanche	1	1
Réparation de la coiffe	1	--
Lambeau	1	--
Lambeau + péroné	1	--
Reconstruction du ligament croisé antérieur	--	3*
Fixation trochantérienne	--	1
Chirurgie maxillo-faciale / Oto-rhino-laryngologie (ORL) (n = 5)	2	3
Ostéotomie sagittale mandibulaire	1	1
Shwannome vestibulaire	1	--
Chirurgie de la thyroïde	--	2*
Chirurgie viscérale (n = 4)	1	3
Endocholécystectomie	1	1
Rectosigmoïdectomie	--	1
Occlusion intestinale	--	1
Neurochirurgie (n = 4)	--	4
Laminectomie/fusion	--	1
Clip anévrisme ou cranio clippage	--	2
Fracture cervicale	--	1
Autres (n=4)	--	4
Microdécompression	--	1
Non rapporté	--	3
Nombre total de chirurgies (n = 30)	10	20
Nombre total d'évaluations (n = 26)	10	16

* Deux interventions successives sans vidange du dispositif de récupération des liquides

La synthèse des résultats de l'évaluation des dispositifs en circuit fermé à la suite de leur utilisation par le personnel du bloc opératoire, incluant les chirurgiens, est présentée au Tableau 13. Des erreurs de mesure concernant les cuves de récupération ont été observées au cours de six utilisations (23 %). Certains répondants ont précisé qu'il s'agissait de discordance entre le volume de liquide d'irrigation utilisé et celui recueilli ou entre le niveau observé dans la cuve et celui affiché à l'écran. Les différentiels rapportés variaient de 100 mL à 350 mL. Une modification de la valeur affichée du volume lorsque l'appareil était déplacé a également été reportée. De plus, la présence d'une quantité résiduelle de liquide ou de savon après le nettoyage, qui a été signifiée par deux répondants, pourrait également avoir altéré la précision de la mesure. Par ailleurs, trois répondants ont indiqué que la capacité de la cuve surpassait les besoins de recueil de liquide en chirurgie maxillo-faciale (n = 2) et lors d'une chirurgie orthopédique reconstructive par lambeau (n = 1).

Certaines difficultés ont été relevées avec l'utilisation du panneau de configuration, soit la langue d'affichage en anglais (n = 2), l'écran tactile qui ne répond pas instantanément (n = 5), la luminosité non ajustable (n = 4) et la hauteur non ajustable de l'écran (n = 9). Le déplacement de l'unité mobile a été jugé difficile par un répondant. En ce qui concerne

l'utilisation des bouchons des réservoirs, la présence d'eau résiduelle à l'arrière des adaptateurs du dispositif IntelliCart™ a été observée (n = 1) de même qu'un dépôt au niveau de la valve anti-retour du dispositif Neptune™ (n = 1).

Des éléments concernant la nuisance sonore en lien avec l'usage des dispositifs ont été rapportés dans 12 évaluations du système IntelliCart™ (75 %) et quatre du système Neptune™ (40 %). De plus, dans le cas d'une chirurgie orthopédique (lambeau), il a été nécessaire de procéder à la fermeture du système Neptune™ en raison du bruit. L'empreinte au sol des dispositifs en salle d'opération est également une préoccupation soulevée par plusieurs répondants de l'évaluation (n = 8). Les dispositifs ont été qualifiés de volumineux, trop gros ou imposants.

TABLEAU 13. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DES DISPOSITIFS NEPTUNE™ ET INTELLICART™ PAR LE PERSONNEL DU BLOC OPÉRATOIRE DE L'HEJ ENTRE AOÛT 2017 ET NOVEMBRE 2017.

Élément évalué	Neptune™ (n = 10)	IntelliCart™ (n = 16)	Total (n = 26)
Cuve de récupération			
Erreurs de mesure	3	3	6
Liquide ou savon résiduel	1	1	2
Cuve trop grosse pour les besoins	1	2	3
Lecture difficile sur gros réservoir	1	--	1
Panneau de configuration			
Écran en anglais	1	1	2
Écran tactile ne répond pas instantanément	2	3	5
Luminosité non ajustable	4	--	4
Hauteur de l'écran non ajustable	6	3	9
Déplacements difficiles	--	1	1
Bouchons de réservoirs			
Dépôt valve anti-retour ou adaptateurs	1	1	2
Bruit			
Agressant, irritant, très ou trop bruyant	4	6	10
Un peu, bruit modéré	--	6	6
Mieux que l'autre	1	--	1
Empreinte au sol (salle d'opération)			
Volumineux, un peu ou très gros, imposant	3	5	8
Dégagement de chaleur perceptible	2	--	2
Autres commentaires			
Perte de puissance lorsque branché à moteur d'arthroscopie	1	--	1
Non compatible avec "light wave Syonix"	1	--	1
Fait vibrer certaines choses (p. ex. : chariot de procédure)	--	1	1
Impossibilité d'installer un filtre au charbon pour papillomatoses traités avec laser	--	1	1

* Outil de cautérisation pour arthroscopie

Le temps de vidange a été précisé par trois répondants pour chacun des deux dispositifs. Ainsi, quatre minutes ont été requises avec le système Neptune™ et de quatre à neuf minutes pour la vidange du système IntelliCart™. D'autres commentaires ont été formulés spécifiquement pour l'un ou l'autre des dispositifs en précisant certaines limites ou incompatibilités (Tableau 13).

5.5 Coûts

Les coûts des consommables, des produits de nettoyage et des frais pour l'incinération des composantes jetables et des liquides associés à la récupération et à l'élimination des déchets liquides générés au bloc opératoire à l'aide d'un système en circuit ouvert et en circuit fermé sont présentés au Tableau 14. Le prix des consommables associés à la récupération des liquides selon le système en circuit ouvert actuellement en place à l'HEJ est le prix négocié et défrayé par le CHU de Québec. Les prix des consommables associés à l'un ou l'autre des dispositifs en circuit fermé sont les coûts qui ont été obtenus des fournisseurs en mars 2018. Ces coûts pourraient changer en fonction du volume d'achat.

TABLEAU 14. COÛTS POUR LES CONSOMMABLES, LE NETTOYAGE ET L'INCINÉRATION DES COMPOSANTES JETABLES ASSOCIÉS À LA RÉCUPÉRATION ET L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS LIQUIDES GÉNÉRÉS AU BLOC OPÉRATOIRE EN CIRCUIT OUVERT OU EN CIRCUIT FERMÉ

	Circuit ouvert	Circuit fermé	
		Neptune™	IntelliCart™
Consommables			
Sac collecteur 2L (1 unité / patient)	2,88 \$	NA	NA
Filtre (1 unité / jour)	1,57 \$ ¹	NA	NA
Tubulure (1 unité / jour)	1,46 \$ ²	NA	NA
Collecteur 4 ports (1 unité / patient)	NA	27 \$	35 \$
Nettoyage (1 unité / patient)	0,18 \$ ³ (javel)	2,56 \$ ⁴ (détergent)	6,25 \$ ⁵ (enzyme et javel)
Incinération (0,89 \$ / kg)			
Liquide (pour 2 litres)	1,78 \$	NA	NA
Matériel à usage unique	0,64 \$ (sacs et tubulures)	0,64 \$ (collecteurs et tubulures)	0,64 \$ (collecteurs et tubulures)

NA : non applicable

¹ Coûts par patient si quatre interventions sont effectuées par jour et par salle d'opération : 0,39 \$.

² Coûts par patient si quatre interventions sont effectuées par jour et par salle d'opération : 0,37 \$.

³ Coûts de 13,08 \$ pour 5 litres de javel utilisé pour 72 cas.

⁴ Coûts de 460 \$ pour 2,5 gallons de détergent, permettant le nettoyage de l'unité mobile pour 180 cas.

⁵ Coûts de 437\$ pour 1 gallon d'enzyme, permettant le nettoyage de l'unité mobile pour 72 cas.

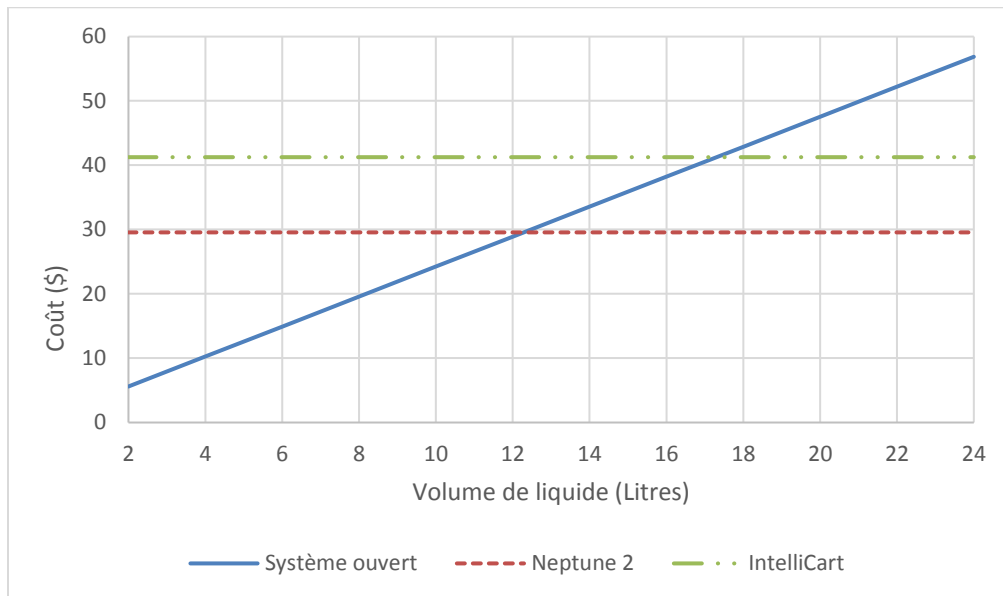
Une estimation des coûts selon le volume de déchets liquides recueillis a été réalisée et est présentée à la Figure 4. Le coût des sacs collecteurs utilisés dans le système en circuit ouvert a été calculé en fonction de la quantité de liquides générée. Pour estimer les frais liés à l'incinération, suivant l'hypothèse selon laquelle un litre de liquide équivaut à un kilogramme, le coût actuel de 0,89 \$, incluant le coût de location et de nettoyage du bac pour entreposer les contenants à incinérer, a été utilisé et multiplié par la quantité de liquide générée. Les coûts pour l'incinération des sacs collecteurs utilisés avec le système en circuit ouvert et des collecteurs utilisés avec le système en circuit fermé ainsi que des tubulures n'ont pas été inclus dans la simulation. Ces poids sont peu élevés et relativement similaires pour les trois systèmes évalués.

Selon les estimations, le coût par patient pour la récupération et l'élimination de deux litres de déchets liquides serait de 5,60 \$ avec le système en circuit ouvert (filtre : 0,39 \$ + tubulure : 0,37 \$ + sac collecteur : 2,88 \$ + javel : 0,18 \$ + incinération : 1,78 \$). Ce coût serait de 24,25 \$ pour 10 litres de liquides. Le coût par patient pour la récupération des déchets liquides, indépendamment de la quantité, serait de 29,60 \$ avec le système Neptune™ (collecteur : 27 \$ + détergent : 2,56 \$) et de 41,25 \$ avec le système Intellicart™ (collecteur : 35 \$ + enzyme et javel : 6,25 \$). En se basant sur ces estimations, on constate à la Figure 4 que le coût de revient par patient pour la récupération des déchets liquides serait plus élevé avec un système en circuit ouvert qu'en circuit fermé à partir de volumes supérieurs à 12 litres avec le dispositif Neptune™ et 17 litres avec le système Intellicart™.

Mentionnons que, à ces coûts, devraient également être ajoutés le temps de travail du personnel (préposés aux bénéficiaires, préposés à la stérilisation) pour chacune des étapes requises avec l'un ou l'autre des systèmes, la stérilisation des composantes à usage unique, les frais liés à l'entretien et aux réparations, le poids plus précis du collecteur et de la tubulure à incinérer. Les coûts d'achat des dispositifs et du carrousel ne sont pas comptabilisés dans cette estimation puisque le carrousel utilisé actuellement est sans frais et, selon l'information obtenue des fabricants, les dispositifs pour la récupération en circuit fermé sont habituellement mis en consigne dans les établissements qui ont un contrat avec le fabricant pour l'achat des consommables⁷. De plus, les coûts associés à l'installation d'un système de vacuum mural et son amortissement au cours des années n'ont pas été estimés.

⁷ À titre indicatif, l'unité mobile du système Neptune™ est vendue au coût de 27 500 \$ et la station d'accueil à 17 000 \$. Pour le système Intellicart™, ces coûts se détaillent à 22 230 \$ et 16 035 \$ respectivement.

FIGURE 4. ESTIMATION DES COÛTS PAR PATIENT POUR LA RÉCUPÉRATION ET L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS LIQUIDES GÉNÉRÉS AU BLOC OPÉRATOIRE SELON LE VOLUME



Estimation des coûts à partir des données extraites du DPE

Une évaluation des coûts pour une période donnée reliée à l'élimination des déchets liquides a été réalisée en s'appuyant sur les données extraites du DPE estimant les quantités de liquides générées par 262 chirurgies réalisées au cours d'une semaine au bloc opératoire de l'HEJ (voir section 5.3.2). Le coût en matériel et pour l'incinération des liquides estimé pour cette semaine avec l'utilisation d'un système ouvert serait de 1700 \$ comparativement à, en circuit fermé, 7 449 \$ pour le système Neptune™ et 10 396 \$ pour le système Intellicart™ (Tableau 15).

TABEAU 15. ESTIMATION DES COÛTS ASSOCIÉS À LA RÉCUPÉRATION ET L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS LIQUIDES AVEC UN SYSTÈME EN CIRCUIT OUVERT ET EN CIRCUIT FERMÉ EN FONCTION DU VOLUME DE LIQUIDES (SANG ET LIQUIDE D'IRRIGATION) RAPPORTÉ DANS LE DPE POUR LES INTERVENTIONS RÉALISÉES AU BLOC OPÉRATOIRE DE L'HEJ ENTRE LE 25 FÉVRIER ET LE 3 MARS 2018.

Volume de liquides (L)	Nombre de chirurgies	Circuit ouvert		Circuit fermé			
		Coût unitaire (\$)	Coût total (\$)	Neptune™		IntelliCart™	
				Coût unitaire (\$)	Coût total (\$)	Coût unitaire (\$)	Coût total (\$)
0	10	0	0	0	0	0	0
> 0 à 1	76	4,71	357,96	29,56	2246,56	41,25	3135,19
> 1 à 2	135	5,60	756	29,56	3990,60	41,25	5569,09
> 2 à 3	20	9,37	187,4	29,56	591,20	41,25	825,05
> 3 à 4	8	10,26	82,08	29,56	236,48	41,25	330,02
> 4 à 5	4	14,03	56,12	29,56	118,24	41,25	165,01
> 5 à 6	4	14,92	59,68	29,56	118,24	41,25	165,01
> 6 à 7	4	18,69	74,76	29,56	118,24	41,25	165,01
54	1	126	126	29,56	29,56	41,25	41,25
Total	262		1 700		7 449,12		10 395,63

Note : le coût unitaire avec un système en circuit ouvert de 4,71 \$ inclut le matériel (2,88 \$ pour le sac collecteur, 0,39 \$ pour le filtre, 0,37 \$ pour la tubulure et 0,18 \$ pour le nettoyant) et les frais d'incinération d'un litre de liquide (0,89 \$). Avec le système Neptune™, le coût unitaire de 29,56 \$ inclut les frais du collecteur (27 \$) et du détergent (2,56 \$) et avec le système IntelliCart™ le coût unitaire de 41,25 \$ inclut les frais du collecteur (35 \$) et du détergent (6,25 \$).

Limites de l'estimation des coûts

Certaines limites sont à considérer dans le calcul des coûts liés à l'utilisation d'un système en circuit ouvert en comparaison au circuit fermé. La différence de coûts entre le système en circuit ouvert et fermé peut facilement s'expliquer par la très faible proportion de chirurgies qui ont généré de grandes quantités de déchets liquides pendant la période visée. Il n'est pas possible de déterminer si la période visée est représentative des volumes éliminés sur une année au CHU de Québec. Toutefois, on peut observer une certaine concordance entre les données extraites du DPE et les résultats de l'audit réalisé sur une période 20 semaines (cinq périodes financières) par le Service d'hygiène et salubrité. En effet, nous avons estimé que 365 litres de liquide ont été générés au cours de la semaine étudiée et selon l'audit, le volume moyen de liquide incinéré par semaine serait approximativement de 327 litres, variant de 309 à 463 litres. Il n'en reste pas moins que l'on ne peut exclure la possibilité d'une certaine surestimation du volume du fait que le volume de liquide généré a été estimé par extrapolation des quantités de liquide d'irrigation utilisé et des pertes sanguines inscrites dans le DPE. Une autre limite de ces estimations consiste en l'incapacité à prendre en considération la possibilité d'enchaîner des chirurgies générant de petits volumes de liquide avec les systèmes en circuit fermé qui pourrait influencer les coûts reliés au temps d'occupation des salles opératoires et à la vidange du dispositif mobile. De plus, tel que mentionné précédemment, les prix utilisés pour le matériel nécessaire à l'utilisation d'un système en circuit fermé ne sont pas des coûts négociés qui tiennent compte du volume d'achat. Les coûts d'infrastructure liés à l'installation d'un système en circuit ouvert avec vaccum mural n'ont pas été estimés et devraient être actualisés. Ces éléments ont pu mener à une certaine surestimation des coûts associés à l'utilisation d'un système en circuit fermé comparativement au système en circuit ouvert.

5.6 Enquête sur l'utilisation des systèmes en circuit fermé

Selon les résultats de l'enquête, on ne rapporte pas l'usage de dispositifs en circuit fermé pour la récupération et l'élimination des déchets liquides au bloc opératoire dans les autres CHU au Québec et au CIUSSS de l'Estrie-CHUS. Par contre, l'Hôpital général juif de Montréal du CIUSSS Centre-Ouest-de-L'Île-de-Montréal dispose depuis quatre ans de deux dispositifs Neptune™. Ces dispositifs auraient été acquis en remplacement d'un système utilisant des contenants de récupération avec solidifiant. Ils serviraient essentiellement pour des chirurgies en urologie en raison du volume important de liquide de rinçage employé dans ce type d'intervention. Les avantages qui ont été rapportés avec l'emploi de ce dispositif sont sa facilité d'utilisation, la diminution des volumes de liquide à incinérer qu'il permettrait, la vidange réalisée après plus d'un cas successifs. Le dispositif a été qualifié d'un peu bruyant, mais supportable. À la connaissance du répondant, aucun événement indésirable (éclaboussure ou autres) n'aurait été observé avec l'utilisation de ce système.

6. DISCUSSION

L'objectif du présent rapport est de soutenir les décideurs quant à la pertinence de planifier l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du NCH. La révision du cadre réglementaire, l'appréciation des données issues de la recherche documentaire, de l'analyse des bases d'informations portant sur la sécurité pour le personnel et les patients, de l'essai effectué à l'HEJ, du DPE, de l'enquête effectuée auprès d'autres centres hospitaliers au Québec ainsi que les échanges avec le groupe de travail interdisciplinaire ont mené aux constats suivants.

6.1 Selon la réglementation actuelle et les organismes de santé, le rejet des déchets liquides biologiques dans un réseau d'égout est possible si certaines conditions sont respectées.

Préalablement à l'évaluation de la pertinence d'utiliser un système en circuit fermé au bloc opératoire, il apparaît indispensable d'avoir une bonne compréhension des enjeux légaux et réglementaires reliés au rejet dans un réseau d'égout municipal des résidus liquides non traités générés lors d'interventions chirurgicales. L'interprétation des différents textes réglementaires, des prises de position d'organismes de santé ainsi que les discussions avec le Service des affaires juridiques du CHU de Québec et avec le Service de l'environnement de la Ville de Québec suggèrent que le sang et les liquides biologiques ne sont pas considérés comme des déchets biomédicaux, au sens de la LQE, et leur rejet dans un réseau d'égout est en soi possible. Il existe cependant certaines incertitudes ou zones grises à la réglementation et à son interprétation, notamment en ce qui concerne la présence ou non d'une contamination des déchets liquides par des micro-organismes (bactéries, virus, prions) ou autres contaminants. La notion de quantité autorisée est également imprécise dans la réglementation, celle-ci devant être évaluée par les responsables du Service de l'environnement de la Ville de Québec afin de juger si elle peut être source de nuisance à l'écoulement de l'eau ou empêcher le bon fonctionnement du procédé de traitement des eaux. D'ailleurs, selon la prise de position d'organismes de santé, une certaine prudence serait de mise dans le cas d'un patient infecté [6] ou si la quantité de liquide à rejeter est importante [15]. Ainsi, l'élimination des déchets liquides biologiques soulève plusieurs questionnements en lien avec l'évaluation du niveau de risque appréhendé pour la population et l'environnement. C'est en ce sens qu'une démarche de caractérisation et d'évaluation des impacts sur l'environnement effectuée par des professionnels dans le domaine et une autorisation de la Ville de Québec, voire du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, pourrait être nécessaire selon les informateurs clés consultés, en cas d'implantation d'un système fermé pour la gestion des liquides biologiques au bloc opératoire. De plus, il est important de garder à l'esprit que la réglementation entourant le déversement des résidus liquides hospitaliers est susceptible d'évoluer au cours du temps en lien avec le développement des connaissances et l'évolution de l'acceptabilité sociale des risques environnementaux. L'émergence de nouveaux pathogènes plus virulents pourrait également entraîner des modifications à la réglementation.

Dans le cadre de ce rapport, nous présentons plusieurs résultats visant à apporter un certain éclairage pour la caractérisation des rejets liquides du bloc opératoire. L'analyse des interventions chirurgicales effectuées à l'HEJ au cours d'une semaine et le recueil d'informations auprès d'informateurs clés suggèrent que les liquides générés dans les salles d'opération sont principalement constitués de liquide d'irrigation ou de rinçage (NaCl 0,9%) et, dans une quantité moindre, de sang. Bien que la présente évaluation n'ait pas permis de le documenter précisément, d'autres liquides biologiques physiologiques (p. ex. : lymphes, mucus, liquide abdominal, urine) ou pathologiques (p.ex. liquide purulent, sérosité) pourraient occasionnellement être recueillis. Selon les données extraites du DPE, 4 % des interventions chirurgicales ont été effectuées en milieu infecté ou contaminé (stade 3 et 4 de la classification d'Altemeier). Les déchets liquides générés lors de ces interventions ont probablement un risque plus élevé de contamination bactérienne ou par d'autres micro-organismes. Ces données suggèrent également que le volume de pertes sanguines est variable en fonction du type de chirurgie réalisée, mais demeure toutefois inférieur à 100 mL dans plus des trois-quarts des cas. Du liquide d'irrigation a été utilisé dans la majorité des interventions chirurgicales effectuées au cours de la semaine étudiée, et ce, dans une quantité inférieure à deux litres le plus souvent. Toutefois, certaines interventions, comme les arthroscopies en orthopédie, peuvent nécessiter l'utilisation de grandes quantités de liquide d'irrigation pouvant aller jusqu'à plus de 50 litres. Selon un audit réalisé dans un hôpital canadien en 2016, la quantité moyenne de déchets liquides produits pour une arthroscopie de la hanche pour conflit fémoro-acétabulaire serait de 8000 mL, incluant les liquides d'irrigation et les pertes sanguines [21]. Une autre étude, publiée en 2013, rapportait un volume moyen d'environ 2250 mL pour des arthroplasties totales du

genou [22]. Par ailleurs, mentionnons que d'autres interventions chirurgicales qui peuvent également nécessiter de grands volumes de liquide d'irrigation, telles que les urétroscopies ou les résections endoscopiques de la prostate, n'ont pas été analysées dans le cadre de la présente évaluation puisqu'elles ne sont actuellement pas réalisées à l'HEJ. Ces interventions seront toutefois réalisées dans le futur NCH qui intégrera également plusieurs autres spécialités chirurgicales, incluant la chirurgie oncologique et gynécologique. Ainsi, une certaine prudence est de mise dans l'interprétation des données présentées dans le rapport qui représentent l'activité chirurgicale actuelle à l'HEJ. Néanmoins, à la lumière des données disponibles, le rejet dans un réseau d'égout des liquides recueillis dans le cadre des chirurgies qui seront réalisées au NCH apparaît possible avec l'aval des autorités compétentes, soit la Ville de Québec.

6.2 L'utilisation au bloc opératoire d'un système en circuit fermé pourrait réduire le risque d'exposition professionnelle au sang et aux liquides biologiques, mais d'autres impacts de santé et sécurité au travail sont à considérer.

Très peu d'études sont disponibles pour apprécier le risque d'exposition du personnel hospitalier aux liquides biologiques relié à l'utilisation d'un système en circuit fermé comparativement à un système ouvert pour la récupération du sang et des liquides d'irrigation au bloc opératoire. Les résultats de deux études financées par l'industrie [18, 19], dont l'une n'ayant pas été publiée [18], rapportent une diminution du nombre de situations à risque d'exposition pour le personnel. Malgré les faiblesses méthodologiques, les résultats de ces études sont cohérents. En effet, les systèmes en circuit fermé sont conçus pour minimiser les manipulations de contenants de liquides pendant et après la chirurgie, que ce soit au moment de la vidange de leur contenu ou de l'envoi à l'incinération. Ainsi, une réduction de l'incidence des cas d'éclaboussures et du nombre de situations à risque de contact est attendue avec l'utilisation d'un système en circuit fermé. Le recours à un tel système de récupération n'élimine cependant pas totalement le risque d'exposition aux liquides biologiques. Des cas d'exposition au sang reliés à l'utilisation d'un système en circuit fermé ont en effet été rapportés dans la base de données de la FDA et lors de l'essai effectué à l'HEJ, notamment par éclaboussures lors de l'amarrage du dispositif à la station d'accueil pour l'évacuation de son contenu. De plus, l'utilisation d'un système fermé n'élimine pas la manipulation des tubes d'aspiration qui peuvent contenir du sang ou d'autres liquides. Pour mieux interpréter la signification et l'impact de ces résultats, il peut être pertinent de les mettre en parallèle avec le niveau de risque d'éclaboussures relié à la pratique actuelle de récupération des liquides au bloc opératoire. L'estimation de l'incidence des expositions accidentelles au sang et aux liquides biologiques par éclaboussures au bloc opératoire est dépendante de la qualité des données disponibles car la survenue de ce type d'évènement est souvent non déclarée. En effet, selon une enquête réalisée par l'ASSTSAS auprès de plus de 600 infirmières et inhalothérapeutes en 2012-2013, plus de 80 % des cas d'exposition au sang par éclaboussures ne seraient pas rapportés [24]. Différentes raisons sont invoquées pour expliquer cette sous-déclaration incluant la perception d'incident de faible gravité, la connaissance du statut infectieux du patient, la présence d'un sentiment de culpabilité ou l'ignorance des procédures requises [17]. Il est fort probable que les cas d'éclaboussures de sang ou de liquides biologiques recensés par le Service santé-sécurité et qualité de vie au travail du CHU de Québec depuis 2015 constituent également une représentation partielle des cas survenus. En effet, les cas déclarés concernaient principalement une muqueuse ou une lésion cutanée et étaient en majorité liés à la manipulation du tube d'aspiration. Quelques cas étaient aussi liés au changement de contenants pendant la chirurgie et auraient pu être prévenus par l'utilisation d'un système de gestion des liquides en circuit fermé. De plus, il faut noter que le matériel et les moyens utilisés pour la récupération et l'élimination des déchets liquides générés en cours de chirurgie varient d'un hôpital à l'autre, ce qui peut influencer le risque d'exposition aux liquides biologiques. Par exemple, au CHUL, la récupération des liquides se faisait, au moment de l'observation de ces événements, par l'intermédiaire d'un contenant semi-rigide qui pourrait être plus difficile à manipuler et, en ce sens, être moins sécuritaire. Par ailleurs, bien que l'incidence des expositions au sang soit peu connue, le risque de transmission de virus hématogènes par les muqueuses (œil, nez, bouche) ou une lésion de la peau demeure très faible comparativement au risque lié à la manipulation d'aiguilles et d'autres équipements perforants [23, 25]. Toutefois, selon les recommandations de l'ASSTSAS, des mesures de protection de base devraient systématiquement être prises lors de la manipulation du système d'aspiration des liquides incluant l'utilisation d'un équipement de protection individuelle (lunettes et masque ou écran facial, gants, de même qu'une blouse imperméable si l'intervention implique une grande quantité de liquide) [23].

Par ailleurs, d'autres risques à la santé et à la sécurité au travail reliés à l'utilisation de dispositifs en circuit fermé ont été identifiés dans le cadre de ce rapport d'évaluation. La nuisance sonore de l'unité mobile a été signifiée à plusieurs reprises au cours de l'essai effectué à l'HEJ et un cas de perte auditive associée à un excès de stress a été rapporté à la FDA.

On peut légitimement penser que l'exposition prolongée et répétée à un bruit de fond (~ 50 dB selon les spécifications techniques des dispositifs) peut devenir significative en cas d'intervention longue ou complexe qui nécessite une concentration optimale de l'équipe chirurgicale. D'ailleurs, lors de l'essai effectué à l'HEJ, un chirurgien a demandé l'arrêt du système en raison de la nuisance sonore. Une autre catégorie de risques souvent rapportés à la FDA concerne les problèmes d'ordre électrique, en lien sans doute avec la nécessité de brancher et débrancher l'unité mobile pour la vidange et le retour en salle d'opération. Il s'agissait de cas de décharges électriques qui ont toutefois été sans conséquence pour la santé des travailleurs. Une altération du fil électrique, dénudé ou ayant provoqué des étincelles lors du branchement du dispositif, a également été observée à plusieurs reprises.

6.3 Pour les patients, l'utilisation d'un système en circuit fermé est associée à la survenue d'évènements indésirables qui soulèvent des enjeux de gestion de risques.

Plusieurs incidents impliquant des patients ont été rapportés dans la base de données de la FDA depuis la première homologation d'un dispositif en circuit fermé en 2007 aux États-Unis. Tout d'abord, l'utilisation non conforme aux recommandations du fabricant du système d'aspiration sur des drains chirurgicaux a été à l'origine de complications hémorragiques parfois graves allant jusqu'au décès du patient. Ces décès ont d'ailleurs mené au rappel des appareils de la compagnie qui a eu l'autorisation de les remettre sur le marché avec l'ajout d'avertissements et de mises en garde bien à la vue des utilisateurs. Bien que peu susceptibles de se reproduire, ces événements, qui sont liés à une méconnaissance des modalités et des contre-indications de l'usage de l'appareil, soulèvent tout de même une certaine préoccupation quant à la nécessité de bien former le personnel médical appelé à se servir de ces dispositifs.

L'exposition possible à des agents pathogènes est également un autre élément à considérer pour la gestion des risques. En effet, les dispositifs en circuit fermé peuvent être utilisés sans être vidangés pour des chirurgies consécutives avec seulement un lavage externe des cuves de l'unité mobile entre les cas. La transmission d'une infection nosocomiale pourrait notamment être causée par la survenue d'éclaboussures de sang aspiré et restant dans la cuve de récupération provenant d'un patient infecté opéré précédemment. Deux rapports de la base de données de la FDA décrivent d'ailleurs des cas de reflux de liquides sur le site chirurgical qui ont mené à différentes interventions prophylactiques. Un autre mode de transmission indirect pourrait être relié à la contamination externe des dispositifs, comme décrit dans un rapport d'incident de la base de données de la FDA. Cet événement, qui a nécessité comme mesure de contrôle de mettre en place une antibiothérapie prophylactique pour plusieurs patients, soulève un enjeu de prévention des infections visant, entre autres, à s'assurer du respect des mesures d'hygiène et salubrité et d'entretien du matériel chirurgical.

Par ailleurs, plusieurs cas de défaillance du système d'aspiration en circuit fermé ont également été rapportés en lien avec une perte, une baisse ou une augmentation de pression inattendue. Une perte de pression peut mener à une situation critique au cours d'une intervention, comme par exemple en limitant la capacité à bien visualiser le site chirurgical. Bien que le lien de causalité n'ait toutefois pas été confirmé, un événement de ce type a été rapporté à la FDA lors d'une intervention par laparoscopie qui a conduit au décès du patient en raison de l'impossibilité de suturer la lésion artérielle. Cet élément soulève également une préoccupation quant à la nécessité de disposer d'un système d'aspiration de relève rapidement disponible en cas de panne ou de bris, soit une deuxième unité mobile ou encore la possibilité d'utiliser le système d'aspiration mural. Une augmentation soudaine de la pression d'aspiration, sans conséquence grave pour le patient, a également été rapportée à la FDA.

Des erreurs de la mesure de la quantité de liquides aspirés ont été rapportées à plusieurs reprises lors de l'essai à l'HEJ d'un système en circuit fermé soit par imprécision ou incohérence entre le volume indiqué par la gradation de la cuve et le liquide utilisé ou encore celui affiché à l'écran. Si, dans certains cas, cela n'a pas de conséquence pour le patient, dans d'autres situations chirurgicales, l'imprécision dans l'évaluation des pertes sanguines pourrait être plus préjudiciable pour la prise en charge transfusionnelle et la vérification des entrées et sorties de liquides de rinçage ou d'irrigation. Selon l'essai à l'HEJ, les différentiels rapportés étaient de 100 à 350 mL alors que selon les spécifications décrites par le fabricant du Neptune™, la précision de la lecture du volume de liquide aspiré serait de ± 50 mL pour la petite cuve de quatre litres et de ± 150 mL pour celle de 20 litres. Ces informations ne sont pas connues pour le système IntelliCart™.

Aucun événement indésirable ayant eu des conséquences pour le patient n'a été déclaré au cours des deux dernières années dans le registre local Gesrisk avec le système d'aspiration présentement en place dans les salles d'opération des hôpitaux du CHU de Québec. Toutefois, le dysfonctionnement de l'aspiration est observé à l'occasion avec le système de vide mural, tel que rapporté par les membres du groupe de travail et dans certains rapports de déclaration d'accident

d'exposition au sang par éclaboussures effectués par le personnel des blocs opératoires du CHU de Québec. Il est cependant difficile de se prononcer sur l'importance de ces dysfonctionnements et leurs impacts sur le déroulement de la chirurgie comparativement à ceux observés avec l'usage d'un système en circuit fermé.

6.4 La planification du système de gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du NCH : des enjeux à considérer pour l'utilisation d'un système en circuit fermé généralisée à l'ensemble des chirurgies.

Le choix du système de gestion des liquides à privilégier au bloc opératoire du NCH aura des répercussions sur la pratique des équipes chirurgicales au moment de l'initiation de ses activités dans quelques années, mais aussi à court terme pour l'équipe de planification qui doit statuer sur le processus de gestion des matières résiduelles et notamment sur la nécessité d'intégrer un système de vide mural dans les salles d'opération. Le NCH sera constitué d'une trentaine de salles opératoires (polyvalentes et spécialisées) dans lesquelles plusieurs spécialités chirurgicales seront en exercice, incluant la chirurgie générale, oncologique, gynécologique, orthopédique, maxillo-faciale, urologique, thoracique ainsi que l'ORL et la neurochirurgie. Avec près de 30 000 interventions chirurgicales planifiées par année, le NCH sera un des plus grands centres de chirurgies au Québec. En raison du nombre croissant des activités chirurgicales au cours de ces dernières années, le CHU de Québec encourage l'harmonisation des pratiques de soins au bloc opératoire afin d'éviter les erreurs de procédures, les erreurs médicales et faciliter la mobilité des équipes. Ainsi, l'implantation d'un processus harmonisé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire serait privilégiée.

Avec l'augmentation de l'activité, l'usage de systèmes en circuit fermé permettant de récupérer et d'éliminer les déchets liquides directement dans les réseaux d'égout sanitaires a suscité dernièrement un certain intérêt du fait de leur capacité à diminuer la manipulation des déchets par le personnel hospitalier et à réduire les coûts associés à l'incinération. Toutefois, l'usage systématique d'un dispositif en circuit fermé sans possibilité d'avoir recours à une aspiration murale soulève plusieurs enjeux qui méritent une attention particulière. La première préoccupation porte sur le rejet des liquides recueillis dans un réseau d'égout sanitaire en respectant les normes environnementales et la réglementation municipale et en assurant la sécurité de la population. Or, les connaissances scientifiques sur l'impact environnemental du rejet des résidus liquides générés au bloc opératoire dans un réseau d'égout sanitaire sont encore limitées et pourraient évoluer au cours des prochaines années. Bien que selon les informations issues du DPE, les chirurgies propres constitueraient plus de 60 % de l'ensemble des chirurgies, il peut être relativement difficile d'estimer le risque infectieux relié à l'exposition à du sang ou à des liquides d'irrigation générés lors de chirurgies infectées ou contaminées. Dans ces situations où un processus infectieux est confirmé ou suspecté, la gestion du risque relié au rejet des résidus liquides dans le réseau d'égout est sans doute plus questionnable en l'absence de processus de désinfection. Une part d'incertitude peut également être présente notamment lorsque des prélèvements microbiologiques sont effectués en cours d'intervention et que les résultats ne sont connus qu'après la chirurgie. L'impact environnemental lié au rejet des déchets liquides dans un réseau d'égout est toutefois à mettre en parallèle avec les impacts environnementaux liés à leur incinération et plus particulièrement à l'incinération des sacs collecteurs dans le cas de l'usage d'un système en circuit ouvert et des collecteurs dans le cas de l'usage d'un circuit fermé. En effet, l'incinération de matières plastiques peut, dans certains cas, entraîner l'émission de dioxines, de furanes et d'autres polluants atmosphériques toxiques [26].

Une autre des préoccupations soulevées par l'usage systématique d'un système en circuit fermé porte sur des enjeux organisationnels et logistiques. En effet, l'usage d'une unité mobile pour la récupération des liquides biologiques dans chacune des salles opératoires du NCH conduirait à prévoir chaque jour la période d'amarrage des différentes unités mobiles à la station d'accueil pour la vidange et le rinçage après la chirurgie et pour le nettoyage en fin de journée par cycle long, qui est d'une durée d'une heure environ. Aussi, pour les interventions qui génèrent des volumes supérieurs à la capacité maximale de la cuve, il faudrait s'assurer d'être en mesure de pouvoir effectuer la vidange de l'unité mobile en cours d'intervention ou d'avoir une deuxième unité prête à fonctionner. De plus, l'empreinte au sol des dispositifs est également à considérer, notamment pour les salles polyvalentes du NCH avec des dimensions prévues plus petites (50 m²). Par ailleurs, on ne peut ignorer la présence d'un enjeu organisationnel et financier lorsque l'ensemble de la gestion d'un processus indispensable à la pratique chirurgicale repose sur des appareils provenant d'un seul fabricant et dont la fiabilité n'est pas encore formellement établie pour une utilisation intensive et généralisée. Cela pourrait être source de vulnérabilité pour l'établissement, notamment en cas de dysfonctionnement ou de retrait du système. D'ailleurs, selon les résultats de notre enquête, à l'exception de l'Hôpital général juif de Montréal qui utilise un système en circuit fermé pour la gestion des liquides biologiques au bloc opératoire, essentiellement pour des chirurgies en urologie ou pour

des arthroscopies, les autres centres hospitaliers universitaires au Québec, dont le CHUM qui a été inauguré récemment, n'ont pas opté pour ce système.

L'utilisation d'un système de gestion des liquides en circuit fermé pour les chirurgies utilisant de grands volumes de liquide d'irrigation pourrait présenter des avantages pour le personnel du bloc opératoire en diminuant les manipulations à risque d'exposition au sang et en réduisant la quantité de liquides à incinérer. Toutefois, cela paraît moins évident pour les autres interventions générant une quantité plus limitée de liquides et qui représentent une grande partie des activités chirurgicales. Bien qu'un système en circuit fermé offre également l'avantage de pouvoir éventuellement enchaîner plusieurs chirurgies consécutives, les désagréments pour le personnel et les risques pour les patients associés à l'utilisation de l'unité mobile discutés dans les constats précédents ne peuvent être négligés. Ainsi, la mise en place de nouvelles mesures de prévention des infections, de formation du personnel médical et d'un système de secours en cas de défaillance du dispositif devrait être associée à l'utilisation d'un dispositif en circuit fermé. D'autre part, l'usage d'un système en circuit ouvert est considérablement moins coûteux que le système en circuit fermé pour toutes les chirurgies qui génèrent moins de 12 litres de liquides (ou 17 litres selon le dispositif utilisé), le coût des collecteurs à usage unique étant présentement très élevé.

Depuis quelques années, le CHU de Québec a entamé une démarche de développement durable en appuyant la mise en place de pratiques préservant la santé et la sécurité de la population et respectueuses de l'environnement. La gestion des liquides biologiques au bloc opératoire s'inscrit dans cette démarche visant à optimiser le processus de collecte et d'élimination et témoigne d'une préoccupation importante qui devrait reposer sur une analyse globale des meilleures pratiques à implanter.

7. RECOMMANDATION

Recommandation

Considérant que :

- Selon la réglementation en vigueur, le rejet des déchets liquides biologiques générés au bloc opératoire du NCH dans le réseau d'égout municipal serait possible avec l'accord de la Ville de Québec qui pourrait demander une démarche de caractérisation quantitative et qualitative des liquides;
- Selon la réglementation en vigueur, le rejet dans un réseau d'égout municipal de microorganismes ou de pathogènes actuellement connus pour présenter un danger pour la santé ou l'environnement est prohibé;
- La récupération des liquides générés au bloc opératoire nécessite une manipulation de contenants par le personnel qui est associée à un risque d'exposition professionnelle au sang et aux liquides biologiques;
- Les données probantes disponibles suggèrent, malgré leur faible quantité et qualité, que l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques dans le cadre de chirurgies utilisant des grands volumes de liquides d'irrigation pourrait permettre de réduire la manipulation de contenants et ainsi les situations à risque d'exposition professionnelle au sang et aux autres déchets liquides;
- L'utilisation d'un système en circuit fermé ne permet pas d'éliminer totalement le risque infectieux pour le personnel hospitalier des blocs opératoires;
- D'autres risques à la santé et sécurité au travail liés à l'utilisation d'un système en circuit fermé ont été identifiés dans la littérature et lors de l'essai à l'HEJ, incluant la présence d'une nuisance sonore et de risques électriques;
- L'utilisation d'un système en circuit fermé est associée à la survenue d'évènements indésirables pour les patients;
- Le coût de revient estimé pour la récupération de volumes de liquides inférieurs à 12 litres est plus élevé avec l'utilisation d'un système en circuit fermé comparativement au système en circuit ouvert;
- Les données extraites du DPE suggèrent que les volumes de liquides recueillis au bloc opératoire de l'HEJ sont variables selon le type de chirurgie réalisée mais rarement supérieurs à 10 litres (un cas observé sur 262 chirurgies);
- Les données extraites du DPE suggèrent qu'environ 4 % des interventions effectuées au bloc opératoire de l'HEJ sont réalisées dans un milieu contaminé ou infecté, selon la classification d'Altemeier;
- L'usage d'un système en circuit fermé pour la récupération des liquides biologiques dans les salles opératoires du NCH soulève des enjeux organisationnels et logistiques (par exemple pour la coordination des étapes de vidange et de nettoyage, l'empreinte au sol des unités mobiles ou la vulnérabilité associée à la dépendance à l'utilisation d'un système fourni par un seul fabricant).

Il est recommandé à la Direction clinique du NCH de ne pas intégrer dans sa planification l'utilisation généralisée d'un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire du NCH.

Par ailleurs, l'utilisation d'un système en circuit fermé pour la récupération et l'élimination des déchets liquides pourrait être envisagée de manière ciblée dans les cas de chirurgies propres ou propres contaminées nécessitant de grands volumes de produits d'irrigation. Plusieurs éléments devraient alors être documentés dont notamment :

- Vérifier auprès de la Ville de Québec la nécessité d'entreprendre une démarche de caractérisation afin d'obtenir une autorisation de leur part;

- S'assurer de la formation adéquate de l'ensemble des professionnels et médecins susceptibles d'utiliser le système en circuit fermé;
- Questionner la pertinence d'utiliser le système en circuit fermé dans des salles opératoires spécialisées;
- Développer et appliquer des mesures de PCI pour le nettoyage des unités mobiles et de la station d'accueil ainsi que pour l'enchaînement de plusieurs interventions chirurgicales successives.

8. CONCLUSION

Le présent rapport d'évaluation visait à déterminer si le CHU de Québec devait planifier l'utilisation d'un système en circuit fermé au bloc opératoire du futur NCH pour le recueil et le rejet des déchets liquides dans un réseau d'égout municipal. À la lumière de la réglementation actuellement en vigueur et des données disponibles, le rejet dans le réseau d'égout des liquides recueillis dans le cadre des chirurgies qui seront réalisées au NCH apparaît possible avec l'aval des autorités compétentes, soit la Ville de Québec. Les résultats des études disponibles suggèrent, malgré leur faiblesse méthodologique, que l'utilisation d'un système en circuit fermé pourrait permettre de limiter le risque d'exposition professionnelle au sang en diminuant les manipulations de contenants et le volume de déchets à incinérer dans le cas de chirurgies nécessitant de grands volumes de liquide d'irrigation. Toutefois, le rejet des résidus liquides dans un réseau d'égout soulève une part d'incertitude dans l'évaluation et la gestion des risques microbiologiques associés. L'utilisation d'un tel système soulève également plusieurs enjeux liés à la gestion de risques incluant la présence d'une nuisance sonore, d'un risque infectieux et électrique pour le personnel et la survenue d'événements indésirables parfois graves pour les patients. L'analyse budgétaire sommaire présentée dans le cadre de ce rapport suggère que, comparativement au système en circuit ouvert, l'utilisation d'un système en circuit fermé permettrait de diminuer les coûts liés à la gestion des déchets liquides au bloc opératoire lorsque le volume de liquide généré est supérieur à 12 litres. Or, les données locales recueillies indiquent que, dans une majorité de chirurgies, le volume de déchets liquides serait inférieur à deux litres. Ainsi, la planification d'un système en circuit fermé pour la gestion de l'ensemble des liquides générés au bloc opératoire du futur NCH, sans la possibilité d'avoir recours à un système ouvert, n'apparaît pas être une option souhaitable. Toutefois, l'utilisation d'un tel système pourrait être envisagée de manière ciblée dans les cas de chirurgies propres ou propres contaminées nécessitant de grands volumes de liquides d'irrigation en respectant certaines conditions réglementaires et de gestion de risques.

ANNEXES

ANNEXE 1. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE LA LITTÉRATURE GRISE

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Mots-clés				
Sites en anglais : <i>waste management, medical waste, biosafety</i>				
Sites en français : déchets biomédicaux, biosécurité, matières résiduelles				
Sites Internet généraux visités				
ACMTS	Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé	Canada	http://www.cadth.ca/fr	0
AHRQ	<i>Agency for Healthcare Research and Quality</i>	États-Unis	http://www.ahrq.gov/	0
ANSM	<i>Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé</i>	France	http://ansm.sante.fr/	0
AHTA	<i>Adelaide Health Technology Assessment</i>	Australie	http://www.adelaide.edu.au/ahta/	0
CEBM	<i>Centre for Evidence-based Medicine</i>	Royaume-Uni	http://www.cebm.net/	0
ETMIS-CHUM	Direction de la qualité, de l'évaluation, de la performance et de la planification stratégique du Centre hospitalier de l'Université de Montréal	Canada (Québec)	https://www.chumontreal.qc.ca/a-propos	0
HAS	Haute Autorité de Santé	France	http://www.has-sante.fr/	0
HSAC	<i>Health Services Assessment Collaboration</i>	Nouvelle-Zélande	http://www.healthsac.net/	0
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux	Canada (Québec)	http://www.inesss.qc.ca/	0
KCE	Centre fédéral d'expertise des soins de santé	Belgique	http://www.kce.fgov.be/	0
MSAC	<i>Medical Services Advisory Committee</i>	Australie	http://www.msac.gov.au/	0
NGC	<i>National Guidelines Clearinghouse</i>	États-Unis	http://www.guidelines.gov/	1
NICE	<i>National Institute for Health and Care Excellence</i>	Royaume-Uni	http://www.nice.org.uk/	0
NIHR HTA	<i>National Institute for Health Research Health Technology Assessment programme</i>	Royaume-Uni	http://www.nets.nihr.ac.uk/programmes/hta	0
NZHTA	<i>New Zealand Health Technology Assessment</i>	Nouvelle-Zélande	http://www.otago.ac.nz/christchurch/research/nzhta/	0
OHTAC	<i>Ontario Health Technology Advisory Committee</i>	Canada (Ontario)	http://www.hqontario.ca/evidence	1
OMS	Organisation mondiale de la Santé	International	http://www.who.int/fr/	2
SIGN	<i>Scottish Intercollegiate Guidelines Network</i>	Écosse	http://www.sign.ac.uk/	0
TAU-MUHC	<i>Technology Assessment Unit-McGill University Health Centre</i>	Canada (Québec)	http://www.mcgill.ca/tau/	0
UETMIS – CIUSSS de	UETMIS du Centre intégré universitaire de santé et de services	Canada (Québec)	http://www.chus.qc.ca/academique-nuis/evaluation-des-technologies/	0

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
l'Estrie - CHUS	sociaux de l'Estrie - Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke			
VORTAL	HTAI vortal	États-Unis	http://vortal.htai.org/?q=search_websites	1
Sites Internet d'organismes et d'associations professionnelles spécifiques au sujet				
AMMI	<i>Association of Medical Microbiology and Infectious Disease Canada</i>	Canada	http://www.ammi.ca/	0
AORN	<i>Association of Perioperative Registered Nurses</i>	International	https://www.aorn.org/	1
APIC	<i>Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology</i>	International	http://www.apic.org/	0
ASSTSAS	Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales	Canada (Québec)	http://asstsas.qc.ca/	1
CAMMID	<i>Canadian Association for Clinical Microbiology and Infectious Disease</i>	Canada	http://www.cacmid.ca/	0
ECDC	<i>European Centre for Disease Prevention and Control</i>	Europe	http://ecdc.europa.eu/en/Pages/home.aspx	0
IDSA	<i>Infectious disease society of America</i>	États-Unis	http://www.idsociety.org/Index.aspx	0
IRSST	Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail	Canada (Québec)	http://www.irsst.qc.ca/	1
IFIC	<i>International Federation of Infection Control</i>	International	http://www.theifc.org/	0
IPAC	<i>Infection Prevention and Control Canada</i>	Canada	https://ipac-canada.org/home.php	0
SHEA	<i>Society for Healthcare Epidemiology of America</i>	États-Unis	http://www.shea-online.org/	0
SF2H	Société française d'hygiène hospitalière	France	http://www.sf2h.net/	0
SOFGRES	Société française de gestion des risques en établissement de santé	France	http://www.sofgres.org/	0
Organismes gouvernementaux				
ACSP	Association canadienne de santé publique	Canada	https://www.cpha.ca/fr	0
ASPC	Agence de la santé publique du Canada	Canada	http://www.phac-aspc.gc.ca/index-fra.php	1
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>	États-Unis	www.cdc.gov	1
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail	Canada (Québec)	http://www.cnesst.gouv.qc.ca/Pages/accueil.aspx	0
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec	Canada (Québec)	http://www.inspq.qc.ca/	0
MDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques	Canada (Québec)	http://www.mdelcc.gouv.qc.ca/index.asp	1
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux	Canada (Québec)	http://www.msss.gouv.qc.ca/	1
SC	Santé Canada	Canada	www.hc-sc.gc.ca	0
NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS				12

Dernière recherche effectuée le 25 septembre 2018.

ANNEXE 2. STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE DANS LES BASES DE DONNÉES INDEXÉES

Bibliothèque Cochrane

- #1 MeSH descriptor: [Waste Management] explode all trees
- #2 MeSH descriptor: [Medical Waste Disposal] explode all trees
- #3 "closed system" or "direct-ro-drain"
- #4 waste or liquid* or fluid*
- #5 MeSH descriptor: [Operating Rooms] explode all trees
- #6 theatre* or operating
- #7 #1 OR #2 OR #3
- #8 #5 OR #6
- #9 #7 AND #8 (n = 31)

Pubmed

- #1 waste OR liquid* OR fluid*
- #2 ("Waste Management/instrumentation"[Mesh]) OR "Medical Waste Disposal"[Mesh] OR "closed system" OR "direct-to-drain"
- #3 "Operating Rooms"[Mesh] OR theatre* OR "operating room" OR "operating suites" OR "operating suite"
- #4 #1 AND #2 AND #3, Filtrés: English; French (n = 55)

Embase

- #1 waste OR liquid* OR fluid*
- #2 'waste management'/exp/mj OR 'closed system' OR 'direct-to-drain'
- #3 'operating room'/exp OR theatre OR 'operating suites' OR 'operating suite'
- #4 #1 AND #2 AND #3 NOT 'conference abstract'/it ([english]/lim OR [french]/lim) AND [embase]/lim (n = 30)

CINAHL

- #1 waste OR liquid* OR fluid*
- #2 (MM "Medical Waste Disposal") OR "closed system" OR "direct-to-drain"
- #3 (MM "Operating Rooms") OR theatre* OR operating
- #4 #1 AND #2 AND #3 (n = 35)

CRD

- #1 MeSH DESCRIPTOR Medical Waste Disposal
- #2 MeSH DESCRIPTOR Waste Management
- #3 ("closed system" OR "direct-to-drain")
- #4 #1 OR #2 OR #3 (n = 25)

Dernière recherche effectuée le 24 septembre 2018.

ANNEXE 3. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE PROTOCOLES PUBLIÉS

Nom	Organisation	Site Internet	Résultat de la recherche (n)
Études de synthèse			
Mots-clés : medical waste			
PROSPERO	<i>Centre for Reviews and Dissemination</i>	http://www.crd.york.ac.uk/prospero/	0
Cochrane	<i>The Cochrane Library</i>	www.thecochranelibrary.com	0
ECR			
Mots-clés : medical waste			
	<i>U.S. National Institute for Health Research</i>	http://www.Clinicaltrials.gov	0
	<i>Current Controlled Trials Ltd.</i>	http://www.controlled-trials.com	0
NOMBRE DE DOCUMENTS RÉPERTORIÉS			0

Dernière recherche effectuée le 25 septembre 2018.

ANNEXE 4. LISTE DES DOCUMENTS EXCLUS ET RAISONS D'EXCLUSION

Ne réponds pas aux critères :

Association of periOperative Registered Nurses (AORN). AORN Guidelines for Perioperative Practice. Denver, Colorado : Association of PeriOperative Registered Nurses, 2017.

Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales (ASSTSAS). Bien gérer les matières résiduelles, 2010.

Département of Veterans Affairs. Veteran Health Administration. Waste management program. Washington, DC 20420, 2017.

Gouvernement du Canada. Normes et lignes directrices canadiennes sur la biosécurité, 1^{ère} ed. ON, Canada: Gouvernement du Canada. 2013.

Infection Control Association, Ministry of Health, Singapore. National Infection Control Guidelines, 2016. Draft for consultation.

Laustsen G. Greening in healthcare. *Nurs Manage*. 2010; 41(11): 26-31.

Otago University. Biohazard Safety Manual, 2004.

Potera C. Strategies for greener hospital operating rooms. *Environ Health Perspect*. 2012; 120(8): a306-7.

Weiss A, Hollandsworth HM, Alseidi A, Scovel L, French C, Derrick EL, et al. Environmentalism in surgical practice. *Curr Probl Surg*. 2016; 53(4): 165-205.

Qualité méthodologique insuffisante :

Kagoma Y, Stall N, Rubinstein E, Naudie D. People, planet and profits: the case for greening operating rooms. *Cmaj*. 2012; 184(17): 1905-11.

Sousa H. 5 benefits of direct-to-drain fluid management. *Outpatient Surgery*. 2012: 4-8.

Autre motif (version antérieure de AORN, 2017) :

Wood A, Conner R. Guideline for environmental cleaning. In: 2015 guidelines for perioperative practice. Denver (CO): Association of periOperative Registered Nurses (AORN); 2013 Sep. p. 9-30.

ANNEXE 5. CLASSIFICATION DES INTERVENTIONS CHIRURGICALES D'ALTEMEIER

Classe d'Altemeier	Critères	Exemples	Estimation du risque d'infection
1 : chirurgie propre	<ul style="list-style-type: none"> • Sans ouverture des tractus respiratoire, digestif, génital ou urinaire • Sans notion de traumatisme ou d'inflammation 	<ul style="list-style-type: none"> • Prothèses articulaires de première intention sur site non infecté • Chirurgie cardiaque • Chirurgie ophtalmologique 	1-5 %
2 : chirurgie propre/contaminée	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture des tractus respiratoire, digestif, génital ou urinaire • Ouverture ou traversée d'une zone possédant une flore bactérienne saprophyte • Rupture d'asepsie mineure 	<ul style="list-style-type: none"> • Appendicectomie • Cholécystectomie élective • Chirurgies biliaires ou des voies urinaires en absence d'infection 	3-11%
3 : chirurgie contaminée	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture ou traversée d'une zone d'inflammation purulente • Contamination importante par le contenu du tube digestif, ouverture du tractus urogénital ou biliaire en présence d'une infection • Plaies traumatiques ouvertes récentes (moins de 4 heures) • Rupture d'asepsie importante 	<ul style="list-style-type: none"> • Chirurgies biliaires ou urinaires avec liquides infectés • Chirurgies colorectales électives • Fracture ouverte datant de moins de 4 heures 	10-17 %
4 : chirurgie infectée ou sale	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de pus • Inflammation aiguë bactérienne • Contamination fécale • Viscère perforé • Corps étranger 	<ul style="list-style-type: none"> • Fracture ouverte souillée de plus de 4 heures • Drainage d'abcès • Péritonite 	> 17 %

Source: adapté de *World Union of Wound Healing Societies*, 2016 [27].

ANNEXE 6. CANEVAS D'ENTREVUE

A. Description du répondant :

Nom :

Affiliation et site :

Fonction :

Années en fonction :

B. Description des activités de chirurgie

Nombre de salles d'opération par site :

Nombre moyen de chirurgies réalisées par semaine (pour chacun des blocs) :

Nombre de chirurgiens :

Spécialités chirurgicales :

C. Description du ou des systèmes d'aspiration des déchets liquides en salle d'opération en place

1. Quel système de succion est utilisé au bloc opératoire pour la récupération et l'élimination des liquides biologiques? (Indiquez tous les systèmes utilisés)

- a) Utilisation d'un système en circuit fermé (unité mobile de récupération et rejet direct à l'égout sanitaire)
- b) Vacuum (aspiration murale) avec :
 - a. carrousel ou chariot mobile d'aspiration / contenants et contenu incinérés
 - b. carrousel ou chariot mobile d'aspiration / contenants et contenu vidés à l'évier (contenants stérilisés et recyclés)
 - c. carrousel ou chariot mobile d'aspiration / contenants et contenu vidés à l'évier (contenants désinfectés et jetés avec déchets solides généraux)
 - d. carrousel ou chariot mobile d'aspiration / contenants et contenu solidifié puis incinération contenants et contenu
- c) Autre. Décrire : _____

2. Pour quelles raisons ce système est-il utilisé plutôt qu'un autre dans votre centre?

Raisons liées à la sécurité du personnel :
 Raisons liées à la sécurité des patients :
 Coûts :
 Autres:

3. Si un modèle en circuit fermé est utilisé

Depuis combien de temps :

Quel dispositif commercial :

Nombre de dispositifs :

Pour quelle proportion des sites / salles / chirurgies :

Critères pour utilisation? Types de chirurgie :

Dispositif de remplacement prévu : non / oui / lequel?

Appréciation de la performance du système (mesures des liquides, qualité d'aspiration, autres aspects)

Impacts sur les coûts observés? (incinération, autre) :

Autres impacts (positifs ou négatifs) de l'implantation d'un système en circuit fermé :

4. Pouvez-vous préciser le lieu (salle d'opération, local de stérilisation et entreposage) et par qui (infirmière, préposé aux bénéficiaires, préposé en stérilisation, hygiène et salubrité) sont réalisées les étapes suivantes pour la récupération des liquides biologiques :

Étapes	Lieu	Par qui
Préparation du matériel avant l'intervention		
Transport et montage en salle d'opération		
Manipulations et surveillance pendant le cas*		
Manipulations requises après la chirurgie**		
Transport liquide biologique vers stérilisation ou lieu d'élimination)		
Étapes de traitement / nettoyage / stérilisation et entreposage		
Réapprovisionnement		

* par exemple ajustement de la pression, changements de contenants...

** par exemple débranchement tubulures, tri matériel à stériliser, jetable...

5. Avez-vous eu connaissance de certains incidents / accidents en lien avec la gestion des liquides biologiques au bloc opératoire?

Si oui, décrire la nature d'où des événements (éclaboussures personnelles ou patients, fuites, déversements, avec ou sans impact infectieux, autres), l'endroit (salle d'opération, corridor lors de transport), le personnel touché, le matériel et les manipulations impliqués.

6. Est-ce que vous constatez des bris fréquents avec le matériel requis pour la récupération et l'élimination des liquides biologiques? Si oui, décrire.

7. Est-ce que le dispositif utilisé pour la récupération et l'élimination des liquides biologiques est facile d'entretien et à nettoyer?

8. Est-ce que vous avez déjà eu connaissance de contamination de ces dispositifs? Si oui, est-ce fréquent?

9. Est-ce que des membres du personnel au bloc opératoire ont déjà soulevé la problématique de la nuisance sonore causée par les dispositifs utilisés pour l'aspiration des liquides?

10. Est-ce que des membres du personnel au bloc opératoire ont déjà soulevé la problématique de l'empreinte au sol ou de l'espace requis par les dispositifs pour l'aspiration des liquides en salle d'opération?

11. Selon vous, quels sont les avantages et les inconvénients à utiliser un système en circuit fermé pour la gestion des déchets liquides biologiques?

12. Selon vous, quels sont les avantages et les inconvénients à utiliser un système en circuit ouvert pour la gestion des déchets liquides biologiques?

13. Selon vous, quel est le modèle le plus performant et sécuritaire pour assurer la gestion des déchets liquides biologiques au bloc opératoire?

14. Autres commentaires :

RÉFÉRENCES

- [1] Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ). Guide méthodologique de recherche et analyse documentaire de l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé. 2015.
- [2] Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, et al. AGREE II: advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. *Cmaj*. 2010; 182(18): E839-42.
- [3] Altemeier WA. Sepsis in surgery. Presidential address. *Arch Surg*. 1982; 117(2): 107-12.
- [4] Kagoma Y, Stall N, Rubinstein E, Naudie D. People, planet and profits: the case for greening operating rooms. *Cmaj*. 2012; 184(17): 1905-11.
- [5] Lee RJ, Mears SC. Greening of orthopedic surgery. *Orthopedics*. 2012; 35(6): e940-4.
- [6] World Health Organisation (WHO). Safe management of wastes from healthcare activities. Edited by Y. Chartier et al., second edition. 2014.
- [7] Ministère de la Santé et des Services sociaux. Guide de gestion des déchets du réseau de la santé et des services sociaux. La Direction des communication du Ministère de la Santé et des Services sociaux, gouvernement du Québec, 108 pages. 2017.
- [8] Stryker. Neptune 2 Waste Management System, 120 VAC ULTRA Rover, ref. 0702-001-000. Instructions for use (French version), 2016.
- [9] IntelliCart™ System. Zimmer Biomet.
- [10] CANADA. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*, L.C. 99 chapitre 33, à jour au 10 avril 2018, Ottawa, Imprimeur de la Reine, 1999.
- [11] QUÉBEC. *Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)*, chapitre Q-2, à jour au 30 novembre 2017, Québec; Éditeur officiel du Québec, 2017.
- [12] QUÉBEC. *Règlement sur les déchets biomédicaux*, adopté en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)*, chapitre Q-2, r. 12, à jour au 1er juillet 2017, Québec, Éditeur officiel du Québec, c2017, 26 p.
- [13] QUÉBEC. *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles*, adopté en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement (c. Q-2, r. 19)*, à jour au 1er octobre 2017, Québec, Éditeur officiel du Québec, c2017, 77 p. .
- [14] Association canadienne de normalisation (ACN). Manipulation des déchets de soins de santé. Norme Z317.10-15. 2016.
- [15] Sehulster L, Chinn R, Arduino M, Carpenter J, Donlan R, Ashford D. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations from CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Chicago IL; American Society for Healthcare Engineering/ American Hospital Association. Last update : February 15, 2017. 2003.
- [16] Association of periOperative Registered Nurses (AORN). AORN Position statement on environmental responsibility. 2014.
- [17] Bouchard F. Expositions au sang chez les travailleurs de la santé. Programme de prévention de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales (ASSTSAS). 2016.
- [18] Patel R. Findings of a comparative analysis of operating room fluid waste removal at Hospital for Special Surgery. Étude non publiée. 2003.
- [19] Horn M, Patel N, MacLellan M, Millard N. Traditional canister-based open waste management system versus closed system: hazardous exposure prevention and operating theatre staff satisfaction. *ACORN: The Journal of Perioperative Nursing in Australia*. 2015; 28(1): 18-22.
- [20] Bouchard F. Les contenants et les modes de traitement des matières résiduelles. Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales (ASSTSAS). *Objectif Prévention*. 2013; 36(4): 16-7.
- [21] Stall NM, Kagoma YM, Bondy JN, Naudie D. Surgical waste audit of 5 total knee arthroplasties. *Can J Surg*. 2013; 56(2): 97-102.
- [22] de Sa D, Stephens K, Kuang M, Simunovic N, Karlsson J, Ayeni OR. The direct environmental impact of hip arthroscopy for femoroacetabular impingement: a surgical waste audit of five cases. *J Hip Preserv Surg*. 2016; 3(2): 132-7.
- [23] Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales (ASSTAS). Exposition au sang chez les travailleurs de la santé. Programme de prévention. 2016.
- [24] Bouchard F. Exposition au sang. La situation dans les blocs opératoires. *Objectif Prévention*. 2013; 36(3): 25-7.

- [25] Bruneau A, Bellefleur M. Exposition professionnelle accidentelle aux liquides biologiques. *Objectif Prévention*. 2011; 34(1): 18-9.
- [26] Singh S, Prakash V. Toxic environmental releases from medical waste incineration: a review. *Environ Monit Assess*. 2007; 132(1-3): 67-81.
- [27] World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Closed surgical incision: the role of NWPT. Consensus document, Wounds International. 2016.

CHU DE QUÉBEC-UNIVERSITÉ LAVAL

UNITÉ D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES
D'INTERVENTION EN SANTÉ (**UETMIS**)

DIRECTION DE LA QUALITÉ, DE L'ÉVALUATION, DE L'ÉTHIQUE
ET DES AFFAIRES INSTITUTIONNELLES (**DQEEAI**)

HÔPITAL SAINT-FRANÇOIS D'ASSISE
10, RUE DE L'ESPINAY, ÉDIFICE D, D7-738
QUÉBEC (QUÉBEC) G1L 3L5
TÉLÉPHONE : 418 525-4444 POSTE 54682
TÉLÉCOPIEUR : 418 525-4028

UETMIS@CHUDEQUEBEC.CA
