

## Travaux préparatoires visant à acquérir des pompes volumétriques intelligentes au CHUS : La contribution de l'UETMIS aux activités de la DISC et de la DRIT<sup>1</sup>

### NOTE DE SYNTHÈSE

Juillet 2015

#### Auteur :

Thomas Poder, Ph.D., UETMIS, CIUSSS de l'Estrie –  
CHUS, Installation CHUS

#### Collaborateurs principaux :

Hélène Loïselle, Inf., M.Sc., chef de soins et services à  
l'urgence HD, DISC

Manon Larivière, Inf., M.A., adjointe à la DISC,  
responsable du dossier des pompes volumétriques

Jacinthe Lapointe, Ing. Jr., M.Sc. A., GBM, DRIT

Julie Leblond, B.Pharm., M.Sc., Pharmacie, DISC

Serge Maltais, M.Sc., Pharmacie, DISC

Madeleine Gagnon, Inf., B.Sc., DISC

#### Messages clés :

- Les pompes volumétriques intelligentes ne permettent pas de réduire toutes les erreurs;
- Les erreurs de dose et de calcul de conversion d'unité sont celles les plus fréquemment réduites;
- Un audit a permis de dresser le portrait d'utilisation des pompes au CHUS;
- Les tests cliniques et techniques ont permis d'orienter le choix de la pompe et d'ajuster les plans de formation.

#### INTRODUCTION :

Les pompes volumétriques sont utilisées pour administrer en intraveineuse de façon continue ou intermittente des solutés ou substances médicamenteuses au patient. À la différence des pompes volumétriques traditionnelles, les pompes volumétriques dites intelligentes (« smart pump »)

permettent d'intégrer des protocoles de médicaments prédéfinis par l'hôpital en faisant appel à un logiciel de gestion des doses de médicaments. Ce logiciel utilise une bibliothèque (liste) de médicaments comprenant des limites de doses minimales et maximales, certaines étant franchissables et d'autres infranchissables. En cas de dépassement de ces limites, une alarme sonore et/ou visuelle se déclenche. La gestion informatisée des paramètres programmés permet également de valider les calculs de doses et de débits et ainsi d'éviter certaines erreurs. Toutes les programmations et alarmes survenues sont enregistrées dans la pompe. Ces données peuvent ensuite être téléchargées, à l'aide d'un câble ou d'un réseau sans fil, ce qui permet ensuite de générer des rapports d'alerte et au besoin d'ajuster les pratiques de soins. Finalement, ces pompes volumétriques peuvent être reliées à un système de code à barres permettant d'identifier le patient, voire de vérifier la concordance de la perfusion programmée avec l'ordonnance médicale du patient.

#### CONTEXTE DE LA DEMANDE :

En 2010, pour faire face aux différents problèmes techniques survenus à la suite de l'implantation des pompes volumétriques intelligentes Symbiq de la compagnie Hospira au CHUS, un groupe d'intervention avait été mis en place. La mission de ce groupe était d'identifier la fréquence et les causes des dysfonctionnements observés et d'y apporter des correctifs en collaboration avec la compagnie Hospira. La collaboration entre les différents services sollicités ayant été très fructueuse, il a été décidé par la direction générale de reconduire cette expérience pour la préparation de l'appel d'offres visant à remplacer le parc de pompes volumétriques au CHUS. Les pompes volumétriques intelligentes Symbiq et les pompes PCA/épidurales Gemstar de la compagnie Hospira devant être retirées du marché au plus tard à la fin juin 2015, les travaux préparatoires pour l'appel d'offres ont été initiés à l'hiver 2014.

#### OBJECTIF :

Cette synthèse a pour objet de présenter l'ensemble des activités menées en collaboration avec l'UETMIS, CIUSSS de l'Estrie, Installation CHUS dans le cadre de la préparation de l'appel d'offres pour le renouvellement du parc de pompes volumétriques au CHUS. Les travaux avec les pompes PCA/épidurales ne seront pas ici abordés.

<sup>1</sup> DISC : Direction interdisciplinaire des services cliniques.

DRIT : Direction des ressources informationnelles et technologiques.

De façon spécifique, les travaux couvrent 5 thèmes :

- 1) Recension sommaire des écrits scientifiques sur l'efficacité comparée des différentes pompes intelligentes disponibles sur le marché;
- 2) Élaboration d'une liste de critères de conformité pour l'appel d'offres;
- 3) Évaluation des besoins du personnel soignant en termes d'utilisation et de nombre de canaux;
- 4) Évaluation de certaines fonctionnalités techniques des pompes;
- 5) Appréciation des difficultés et facilités rencontrées par le personnel de soins avec les pompes lors de tests de simulations cliniques.

## MÉTHODES :

### *Littérature scientifique*

La recherche d'écrits scientifiques a principalement porté sur les études comparant l'efficacité des différents modèles de pompes disponibles sur le marché canadien. On entend ici par efficacité les avantages produits par la pompe intelligente, soit la sécurité d'administration, ainsi que la facilité et la rapidité d'utilisation. Une recherche auprès des bases de données ScienceDirect et Pubmed, ainsi qu'auprès du CADTH, de l'INESSS, de l'ECRI, de Santé Canada et de la FDA a été effectuée. Cette recherche a été complétée par l'identification des études incluses dans les références des études trouvées ainsi que par de la documentation fournie par d'autres CHU de la province. Cette recherche a été conduite en février 2014 puis actualisée en décembre 2014.

### *Critères de conformité*

L'identification des critères de conformité (i.e. caractéristiques que la pompe devrait posséder) a été réalisée en quatre étapes : 1) Extraction des critères en provenance de la littérature (Morgan et Siv-Lee 2009, Phelps et Kleinke 2011, ECRI 2012a); 2) Consultation auprès des autres CHU du Québec (CHU de Québec, CHU Sainte-Justine); 3) Consultation auprès du personnel de soins; 4) Validation par le Service de génie biomédical (GBM).

Lors de la consultation auprès du personnel de soins (i.e. *focus group* auprès de représentants des unités prioritaires) il leur a été demandé d'identifier les critères ayant pu être omis lors de l'élaboration de la première liste. Après avoir ajusté cette liste, ces mêmes personnes ont coté dans une grille chaque critère selon qu'il soit considéré comme étant obligatoire, important, souhaitable ou optionnel. Les critères ainsi pondérés ont servi à établir une liste finale n'incluant que les critères obligatoires pour l'appel d'offres. Lors de cette dernière étape, le Service de génie biomédical et le Service des achats se sont assurés que la liste ainsi produite était en conformité avec les règles provinciales pour conduire un appel d'offres.

Les unités de soins prioritaires lors de l'identification des critères de conformité et des besoins cliniques ont été la néonatalogie et la pédiatrie, les soins intensifs, les blocs opératoires, les urgences et l'oncologie. Les besoins de la pharmacie, du Service de transport des usagers et du Service de génie biomédical ont également été pris en considération.

### **Besoins du personnel soignant**

L'évaluation des besoins du personnel soignant en termes d'utilisation de la pompe et du nombre de canaux a été réalisée en trois étapes distinctes. Par personnel soignant on entend ici les employés de l'hôpital œuvrant auprès des patients et le corps médical.

Tout d'abord, un débat a eu lieu sur le choix de continuer avec une pompe intelligente ou de revenir à un modèle de pompe traditionnelle. Ce débat a été alimenté par la littérature existante sur les avantages et inconvénients des pompes intelligentes et grâce aux consultations effectuées auprès de représentants du personnel soignant. Les personnes ayant participé à ce débat étaient issues des soins infirmiers, du personnel soignant en bloc opératoire, du corps médical, de la pharmacie, du Service de génie biomédical, du Service des achats et de l'UETMIS, CIUSSS de l'Estrie – CHUS, Installation CHUS.

Ensuite, une consultation auprès du personnel soignant, suivi d'une analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE) a été réalisée afin de déterminer si l'on devait utiliser des pompes volumétriques ou des pousse-seringues pour l'administration d'un médicament par mode intermittent (ISMP-Canada 2007). Afin de bien documenter cette AMDE, une cartographie des processus d'administration d'un médicament intermittent<sup>2</sup> a été effectuée à la fois pour une pompe volumétrique et pour un pousse-seringue. Ensuite, l'AMDE a consisté à identifier les modes de défaillance, à les classer par ordre d'importance, puis à identifier leurs causes de façon à évaluer au mieux les processus à mettre en œuvre pour éviter leur survenue. À noter que lors du processus de classification par importance, nous avons modifié l'échelle de détectabilité de l'ISMP-Canada (2007) de quatre à trois niveaux (faible, moyenne et élevée) afin de faciliter cette catégorisation en fonction des connaissances des participants. Un arbitrage final entre les avantages et inconvénients de chaque technologie incluant les mesures correctives à mettre en place a permis de faire un choix sur la technologie à retenir (un score de priorisation a été calculé à cet effet). Les trois unités de soins impliquées dans le cadre de l'AMDE ont été la néonatalogie, les soins intensifs et l'oncologie.

<sup>2</sup> Médicament qui n'est pas administré de façon continue.

Finalement, les besoins du personnel soignant ont été évalués sous l'angle du nombre de canaux actuellement utilisés au CHUS et sur la nature de leur utilisation. Pour ce faire, un audit a été conduit sur deux jours (une journée par site du CHUS), de 8 heures à 17 heures, sur l'ensemble des unités de soins et aux différents emplacements où l'on pouvait retrouver des pompes volumétriques ou des pousse-seringues au CHUS. L'audit a été effectué par 4 binômes d'infirmières cliniciennes en développement clinique (ICDC) à l'aide d'un questionnaire informatisé sur Infopath. Les principales informations recueillies étaient le modèle et le numéro de pompe, sa localisation, si la pompe était en fonction ou non, le nom de la bibliothèque de médicaments utilisée, le type de produit perfusé, les caractéristiques de la programmation ainsi que le montage de la tubulure.

### **Fonctionnalités techniques**

Les tests de fonctionnalité techniques à réaliser ont été sélectionnés sur la base des difficultés vécues par le personnel de soins au sein de différents CHU de la province du Québec avec les pompes intelligentes (CHUS, CHU de Québec, CHU Sainte-Justine). Afin de compléter cette liste, les tests techniques répertoriés dans la littérature scientifique en lien avec l'implantation de pompes intelligentes ont été étudiés. Finalement, un *focus group* de représentants du personnel de soins et du Service de génie biomédical, ainsi qu'une consultation avec la responsable de la gestion des risques au CHUS ont permis de sélectionner les tests à effectuer. Les tests retenus sont les suivants : fonctionnalité mécanique, verrouillage de l'écran (étapes, durée et difficultés), vide d'air sous gravité et purge avec la pompe, écoulement libre, durée de démarrage et de redémarrage de la pompe (comparée à l'ancienne pompe), durée d'ouverture de la porte (comparée à l'ancienne pompe), bulles d'air avec deux pompes sur 48 heures (l'une à 10 mL/h et l'autre à 80 mL/h), Taxol à 200 mL/h pour étudier si le médicament mousse, valve anti-reflux avec perfusion en secondaire teintée de bleu de méthylène, alarme en décibels à 1 mètre pour différentes étapes et programmations, étapes et délais de programmation avec et sans bibliothèque de médicaments, stabilité de la tige à soluté avec plusieurs pompes, occlusion proximale et distale.

### **Difficultés et facilités cliniques**

L'évaluation des difficultés et facilités rencontrées par le personnel de soins avec les pompes a été faite lors de tests de simulations cliniques. Pour cela plusieurs scénarios répondant à des situations réelles fréquentes, mais aussi correspondant à des situations critiques, ont été élaborés. Ces scénarios ont été construits sur la base des expériences du personnel de soins, ainsi que sur des exemples fournis par différents CHU du Québec (i.e. scénarios utilisés au CHUS en 2010, scénarios du CHU de Québec et du CHU Sainte-Justine). Au total 10 scénarios

ont été construits puis validés lors de groupes de discussions. Ces scénarios ont ensuite été intégrés à des questionnaires utilisant des échelles de Likert à 4 niveaux (non satisfaisant, peu satisfaisant, satisfaisant, très satisfaisant).

Chaque participant devait ainsi évaluer trois scénarios de soins généraux et ensuite le ou les scénarios spécifiques à son secteur d'activités. Les 6 secteurs ciblés étaient : soins généraux (3 scénarios), soins critiques (2 scénarios), bloc opératoire (1 scénario), oncologie (1 scénario), pédiatrie (1 scénario) et transport (2 scénarios). Pour chaque scénario, entre 2 à 16 critères étaient évalués (e.g. facilité de manipulation de la pompe, facilité et rapidité de programmation de différents paramètres, clarté de l'affichage, gestion des alarmes, etc.). Une formation sommaire sur la programmation de la pompe a été donnée aux participants avant de procéder aux tests. Ce choix d'une formation sommaire permettait également de mesurer la facilité d'apprentissage et le caractère intuitif de la programmation lors des tests cliniques. Les participants avaient pour consigne de réaliser les scénarios comme s'ils étaient en situation réelle. Ils devaient par la suite donner leurs évaluations et commentaires via la plateforme de sondage en ligne SurveyMonkey.

### **Évaluation finale**

Suite à l'ensemble des activités menées, une évaluation finale des pompes a été effectuée selon 6 critères avec différentes pondérations : sécurité (25%), efficacité clinique (30%), ergonomie (15%), entretien (5%), informatique (10%) et pérennité de l'investissement (15%). Pour être sélectionnée, une pompe devait obtenir un score final minimum de 70% ainsi qu'un score minimum de 70% aux deux critères de sécurité et d'efficacité clinique.

## **RÉSULTATS :**

### **Littérature scientifique**

La documentation recensée était principalement limitée à des expériences d'implantation de parcs de pompes volumétriques et très peu d'articles présentaient une comparaison directe de pompes intelligentes sur nos thèmes d'intérêt (Wetterneck et al. 2006, Namshirin et al. 2011, Elias et Moss 2011, ECRI 2013). Les comparaisons retrouvées étaient davantage de nature technique (ECRI 2012a). De fait, une seule étude a comparé la configuration de différentes pompes intelligentes afin de déterminer laquelle permettrait de réduire le plus les erreurs de médication (Fan et al. 2010). Cette étude a été réalisée en conditions de laboratoire et conclut qu'aucune pompe n'est parfaite et que par conséquent chaque organisation doit évaluer les pompes disponibles selon ses propres besoins. Selon ces auteurs, un certain nombre de caractéristiques permettent cependant d'accroître l'efficacité et la sécurité des pompes intelligentes : 1) Les utilisateurs doivent être encouragés à utiliser le système de réduction des erreurs

de dose; 2) Les paramètres programmés par défaut doivent correspondre au type d'information contenu dans l'ordonnance médicale et être présentés dans le même ordre; 3) Les messages d'alerte doivent être informatifs et saillants; 4) Le mode perfusion secondaire doit être facile d'accès et l'information sur le mode de perfusion doit être clairement visible.

D'autres études comparaient quant à elles la sécurité d'utilisation de pompes de différentes générations (i.e. traditionnelle, intelligente, intelligente avec code à barres) (Rotchild et al. 2005, Murdoch et Cameron 2008, Trbovich et al. 2009, 2010). Comme l'indiquent Pinkney et al. (2010), certaines de ces études indiquent une réduction significative de certaines erreurs alors que d'autres rapportent un impact minime. En particulier, l'étude de Trbovich et al. (2010) rapporte que la fonction « limite dure » (i.e. infranchissable) de la pompe intelligente permet de réduire des erreurs de dosage par rapport à une pompe traditionnelle (38 vs 75%) alors que la « limite souple » (i.e. franchissable) ne permet pas de les réduire (i.e. le personnel ne tient pas compte de l'alarme). Cette étude indique aussi que la pompe intelligente ne permet de réduire ni les erreurs de « mauvais médicament » ni les erreurs liées aux perfusions secondaires. Finalement, cette étude rapporte que le logiciel de conversion des calculs d'unité dans les pompes intelligentes permet de réduire de façon significative les erreurs de conversion (58 vs 93%).

Une revue récente de la littérature indique qu'en règle générale les pompes intelligentes réduisent les erreurs de concentration et de dose et les erreurs de réglage de la pompe, ce qui permet de réduire le nombre d'événements indésirables<sup>3</sup> et d'améliorer les pratiques (Ohashi et al. 2014). Toutefois, ces améliorations dépendent fortement de la conception de la pompe, de sa configuration (e.g. limite dure ou infranchissable, bibliothèque par défaut, qualité de la bibliothèque), de son déploiement (e.g. type de formation, avec ou sans code à barres, etc.) et de la compliance du personnel soignant (Pinkney et al. 2010). Ohashi et al. (2014) indiquent également que les pompes intelligentes introduisent la possibilité de se tromper de bibliothèque de médicaments et qu'elles ne permettent pas d'intercepter certaines erreurs telles que les omissions, les erreurs de préparation, de prescription, ou encore des erreurs de programmation. En outre, il est possible qu'il y ait des erreurs dans la bibliothèque de médicaments ou encore qu'un médicament y soit manquant (Husch et al. 2005). Ohashi et al. (2014) indiquent cependant que les erreurs induites par la configuration des pompes intelligentes sont extrêmement rares.

---

<sup>3</sup> Selon les études, la réduction du nombre d'erreurs rapportées varie d'aucune à 79% et celle d'événements adverses indésirables d'aucune à 22%.

### **Critères de conformité**

Une liste exhaustive de 278 critères dans 17 catégories a été cotée par 5 groupes de 2-3 évaluateurs représentatifs de la clinique (i.e. des infirmières, des conseillères-cadres cliniciennes, une ingénieure biomédicale, une pharmacienne, des inhalothérapeutes et un anesthésiste). Les scores obtenus et un travail d'ajustement ont permis d'établir une liste finale de 108 critères obligatoires dans 11 catégories pour l'appel d'offres.

### **Besoins du personnel soignant**

Suite à l'analyse de la littérature scientifique (voir plus haut) et aux discussions de groupes sur l'opportunité de conduire un appel d'offres pour des pompes intelligentes ou pour des pompes traditionnelles, une décision collective d'aller de l'avant avec les pompes intelligentes a été prise. Ce choix d'une pompe intelligente a été fait, car celle-ci permet d'éviter un grand nombre d'erreurs de dosage et de calcul de conversion d'unités, que le personnel de soins est habitué à utiliser la bibliothèque de médicaments, qu'un retour aux pompes non intelligentes serait considéré comme étant à contre-courant de l'évolution technologique et que le passage aux pompes intelligentes est fortement recommandé par l'Emergency Care Research Institute depuis 2007 (ECRI 2007, 2012b). Par ailleurs, lors de ces échanges il y a eu des questionnements sur les pratiques actuelles, notamment l'administration de soluté sans additifs sous gravité ou sous pompe. Concernant ce dernier point, il a été décidé de continuer à utiliser les pompes pour le soluté afin d'éviter d'avoir à effectuer des changements de tubulure et de simplifier la gestion de l'inventaire au CHUS, ainsi que pour ne pas imposer trop de changements de pratiques au personnel de soins.

La réalisation en mars-avril 2014 de cartographies des processus pour les perfusions primaires et secondaires avec pompe intelligente et avec pousse-seringue a permis de décomposer l'ensemble des étapes nécessaires à l'exécution de ces activités. Ces cartographies ont ensuite été utilisées pour conduire une AMDE dont le but était de déterminer entre la pompe volumétrique intelligente ou le pousse-seringue lequel devrait être utilisé pour l'administration d'un médicament intermittent. Les principaux risques identifiés lors de l'AMDE pour chaque technologie étaient : contamination infectieuse ou avec particules, manque de stabilité bactérienne et chimique, incompatibilité entre la perfusion en cours et le médicament à administrer, mauvaise dose, mauvaise durée d'administration, délai d'administration, temps de préparation plus long, méthode de préparation, étapes multiples pour l'administration, volume de rinçage, administration d'un bolus non désiré. Dans 7 catégories de risque sur 11, la pompe intelligente présentait un plus grand risque que le pousse-seringue (Tableau 1). Certains risques associés à l'utilisation d'une pompe intelligente peuvent cependant être évités grâce à la formation

continue du personnel de soins. Par contre, le changement de pratiques associé à la substitution d'une pompe volumétrique intelligente par un pousse-seringue pour la perfusion secondaire représente un risque important dans un contexte de remplacement du parc de pompes. Notamment, cela pourrait conduire à une pression accrue sur le personnel en termes de changement de pratiques et potentiellement à des risques d'erreurs, en plus de rendre la gestion du personnel plus difficile.

**Tableau 1. Risques identifiés par l'AMDE pour l'administration d'un médicament intermittent**

Pompe intelligente		Pousse-seringue
Niveau	Risque identifié	Niveau
☺	Contamination infectieuse/particule	▲
☺	Stabilité bactérienne et chimique	▲
▲	Incompatibilité perfusion-médicament	☺
▲	Mauvaise dose	☺
▲	Mauvaise durée d'administration	☺
▲	Délai d'administration	☺
☺	Temps de préparation plus long	▲
☺	Méthode de préparation	▲
▲	Étapes multiples d'administration	☺
▲	Volume de rinçage	☺
▲	Administration d'un bolus	☺

Note : ☺ = risque nul ou faible, ▲ = risque élevé.

Il est également pris en considération que l'achat de pousse-seringues serait à réaliser en plus des pompes intelligentes pour un coût unitaire peu inférieur à celui des pompes. Par contre la tubulure à pousse-seringue serait bien moins coûteuse que pour la pompe intelligente, mais le coût plus élevé de la préparation de la seringue en pharmacie viendrait réduire cet avantage. Ainsi, en regard de ces différents éléments, la direction de l'établissement a conclu que les avantages apportés par le pousse-seringue n'étaient pas assez élevés pour justifier un changement immédiat de pratique du secondaire en pousse-seringue.

Afin de déterminer les besoins du personnel soignant en termes de nombre de canaux et de documenter les pratiques en lien avec les pompes intelligentes actuellement en place au CHUS, un audit a été conduit sur les quarts de jour des 13 et 14 mars 2014. Cet audit a couvert la totalité des unités de soins au CHUS (48 unités pour un total de 713 lits), les 2 ateliers du Service de génie biomédical, le Centre de recherche clinique et le laboratoire de simulation. Cet exercice a permis de localiser 692 pompes (880 canaux) figurant à l'inventaire ainsi que 20 autres pompes sans numéro d'inventaire (total de 900 canaux). Par contre, 270 pompes (336 canaux) figurant à l'inventaire n'ont pas été trouvées alors que la plupart des endroits susceptibles d'héberger des pompes ont été audités. Ce résultat s'explique sans doute en partie

par le fait que les pompes sont mobiles et que les patients continuaient à aller à leurs examens ou aux blocs opératoires pendant ces deux journées d'audit. Du total des 712 pompes localisées, 67 étaient des pousse-seringues ou des pompes PCA (9,3%). On note également que 81,1% des pompes ont été trouvées dans les chambres des patients, que ces dernières soient en fonction ou non.

Globalement, les résultats obtenus indiquent que 42,7% des pompes trouvées étaient en fonction au moment de l'audit et que 7% étaient en fonction pour une perfusion secondaire. Parmi les pompes intelligentes programmées, la bonne USC (unité de soins cliniques) était sélectionnée dans 98% des cas. Du soluté était perfusé dans 62,4% des canaux A et dans 43,1% des canaux B. La concordance entre le produit perfusé et le produit sélectionné dans l'USC était conforme à 83% pour le canal A, à 89,3% pour le canal B et à 84,1% pour les perfusions en secondaire. Le nom du patient et la date étaient inscrits sur le sac en primaire dans 17,3% et 36,3% des cas, respectivement. En secondaire le nom du patient et la date étaient inscrits dans 76% et 81,3% des cas, respectivement. Pour les perfusions secondaires en cours, 89% des mini-sacs étaient placés plus haut que le sac primaire et 92,3% présentaient une tubulure correctement montée. Lorsqu'un mini-sac était présent, mais qu'aucune perfusion secondaire n'était en cours, seuls 10% des perfusions primaires étaient remontées et seuls 16% des clampes étaient fermées.

**Tableau 2. Principaux résultats de l'audit**

Nombre de pompes localisées	712
% de pousse-seringues et de PCA	9,3%
% dans les chambres de patients	81,1%
% en fonction	42,7%
% en concordance avec l'USC	98%
% avec soluté canal A	62,4%
% avec soluté canal B	43,1%
% en concordance avec la programmation	83-89%

Note : PCA = patient control analgesia , USC = unité de soins cliniques.

#### **Fonctionnalités techniques**

Seule la pompe Infusomat de la compagnie B.Braun a répondu à l'ensemble des 108 critères de conformité inscrits dans l'appel d'offres. Les tests techniques ont ainsi été réalisés sur cette pompe, parfois en comparaison avec l'ancienne pompe.

À l'exception de certains tests pendant lesquels il a pu être constaté quelques fois un écoulement de type suintement de liquide au pourtour des Y de la tubulure, l'ensemble des tests techniques effectués n'a pas indiqué de problèmes spécifiques. Par exemple, nous n'avons ainsi observé aucun problème de bulle d'air, d'écoulement libre, de médicament qui mousse, de problème de valve anti-reflux,

de fausse occlusion ou encore de délais de programmation trop longs. Il est à noter que les tests étaient répétés au maximum 5 fois dans chaque cas de figure.

Le niveau sonore des pompes était en moyenne compris entre 38 et 70 dB lors du fonctionnement (démarrage, ouverture, fermeture, purge et divers débits) et de 71 dB lors des alarmes avec un pic pouvant atteindre 95 dB. À titre comparatif, la norme canadienne dans les milieux de soins est fixée à 50 dB en tout temps avec un pic maximum de 90 dB, sauf en milieu pédiatrique où le maximum est de 65-79 dB (Normes de la Société canadienne de pédiatrie).

### **Difficultés et facilités cliniques**

Des représentants de chaque secteur de soins ont été désignés par leur chef de service afin de participer aux tests de simulations cliniques. Au total, 55 individus ont participé aux tests entre le 4 et le 6 août 2014. En considérant que chaque participant était invité à compléter les trois scénarios de soins généraux et ensuite le ou les scénarios de son secteur d'activités, il est possible de répartir les participants tel que décrits dans le tableau 3.

**Tableau 3. Répartition des participants**

Soins généraux uniquement	38,2%
Soins critiques	23,6%
Bloc opératoire	14,5%
Oncologie	5,5%
Pédiatrie	10,9%
Transport	7,3%
Total	100%

À l'exception de la « facilité d'identification du volume perfusé lors de la mise à zéro » avec seulement 80,5% de satisfait ou de très satisfait, les résultats de l'évaluation sont tous largement au-dessus de 80% de satisfait ou de très satisfait, le plus souvent entre 90 et 100%. On note par contre que la « possibilité de contourner l'alarme et la facilité pour le faire » est très élevée avec 92% de réponses positives, ce qui pourrait s'avérer problématique par la suite. De nombreux commentaires ont également été apportés lors des tests de simulations cliniques. Ceux-ci ont permis d'ajuster les plans de formation prévus lors du déploiement massif des pompes sur les étages de soins. Certains commentaires ont également été utiles pour effectuer les réglages par défaut de la pompe sélectionnée (e.g. durée et intensité des alarmes) ainsi que pour le montage des bibliothèques de médicaments. Finalement, quelques écoulements au niveau de la valve anti-siphon de la tubulure ont été observés pendant les tests de simulation clinique. Ce constat a également été fait par la suite lors de la phase de formation du personnel pendant le déploiement massif des pompes. Il a ainsi été décidé d'utiliser un deuxième modèle de tubulure offert par la compagnie.

## **DISCUSSION :**

Les travaux réalisés au CHUS présentent une grande similarité avec ceux effectués dans d'autres études (Namshirin et al. 2011, UETMIS Sainte-Justine 2009) en ce sens qu'une analyse des facteurs humains a été effectuée en concomitance avec des évaluations techniques. Cette démarche aura permis de déterminer au mieux les besoins des utilisateurs et de réfléchir à la mise en place de stratégies d'adaptation.

Nos travaux ont ainsi permis d'identifier plusieurs limites associées à l'utilisation des pompes intelligentes. Il en ressort aussi que les programmes de formation mis en place, ainsi que certaines mesures préventives, permettront de les atténuer. Tout d'abord, il a clairement été identifié que les pompes intelligentes permettent de réduire, mais pas d'éliminer totalement les erreurs de médication liées à la programmation. En effet, certaines alarmes émises par les pompes peuvent être outrepassées par le personnel soignant et celui-ci utilise plusieurs stratégies pour contourner le système de réduction des erreurs de dose qui peut parfois apparaître comme une contrainte supplémentaire (Ohashi et al. 2014). Il est ainsi suggéré de davantage standardiser les bibliothèques de médicaments, de les adapter aux changements de pratiques, de réduire le nombre d'alarmes non nécessaires et de configurer les pompes de façon à rendre les contournements plus difficiles (Pinkney et al. 2010, Ohashi et al. 2014). Par ailleurs, coupler les pompes intelligentes avec un système de code à barres reliant le patient à son ordonnance permettrait de réduire de façon considérable les erreurs actuellement non stoppées par les pompes intelligentes, telles que les erreurs de nom de patient et nom de médicament. Bien que cet ajout ne soit pas envisagé dans l'immédiat, cela constitue une option intéressante pour le futur. Ces améliorations apportées à la logistique de la pompe ne sont cependant pas suffisantes pour réduire à elles seules les erreurs et une forte compliance du personnel de soins à l'utilisation sécuritaire de la pompe demeure fondamentale (Rotchild et al. 2005). De ce fait, un plan de formation et de déploiement insistant fortement sur la dimension humaine de l'utilisation des pompes reste indispensable.

Concernant les besoins du personnel de soins et de l'établissement, une démarche collégiale d'établissement des critères de conformité, ainsi que la réalisation d'une AMDE et de tests de simulation cliniques auront permis d'impliquer le personnel de soins à la plupart des étapes du processus d'appel d'offres, ce qui a pour avantage de permettre une plus grande adhésion du personnel au processus de changement et ainsi de favoriser la réussite de celui-ci. De même, l'implication du personnel de soins dans la réalisation de certains tests techniques aura permis

de désamorcer certaines craintes relatives à des expériences précédentes.

En ce qui concerne spécifiquement l'audit réalisé au CHUS, celui-ci indique que 42,7% des pompes étaient en fonction et que plus de la moitié étaient utilisées pour perfuser du soluté de base. Cette situation peut indiquer une période de faible activité au moment de l'audit, mais aussi potentiellement une sous-utilisation du parc de pompes volumétriques au CHUS. On note aussi que les pompes intelligentes étaient programmées à 98% dans la bonne USC mais que le bon produit y était programmé dans seulement 85% des cas, ce qui pourrait éventuellement indiquer une méconnaissance dans l'utilisation de la bibliothèque de médicaments ou encore que l'on a changé le produit, mais que l'on n'a pas toujours pris le temps de changer le nom du produit dans la nouvelle programmation. À l'exception des mini-sacs pour perfusion secondaire, on constate aussi que le nom du patient et la date de préparation sont peu documentés sur les sacs à perfusion. De même si les mini-sacs en secondaire sont généralement placés plus haut que le sac en primaire lors d'une perfusion secondaire, on constate qu'une fois la perfusion secondaire terminée, les sacs en primaire sont rarement remontés. Des rappels au personnel soignant ont ainsi été faits afin de corriger ces comportements.

Bien sûr d'autres activités ont également été menées lors de la préparation de l'appel d'offres, telles que la compatibilité du réseau sans fil, une étude de marché sur les pompes disponibles, la gestion du plan de formation, etc. Celles-ci ont cependant été réalisées sans la collaboration de l'UETMIS du CIUSSS de l'Estrie, Installation CHUS. Une situation qui varie cependant selon les UETMIS, comme l'indiquent les travaux réalisés par le CHUS Sainte-Justine et qui ont surtout considéré les enjeux soulevés par le renouvellement de leur parc de pompes volumétriques (UETMIS Sainte-Justine 2009). Par ailleurs, d'autres tests n'ayant pas pu être menés lors de l'appel d'offres sont à venir et permettront d'ajuster nos pratiques. Il s'agit notamment de tests sur l'hémolyse générée par les pompes à perfusion lors d'une transfusion sanguine et qui sont prévus pour septembre 2015.

## CONCLUSION :

L'ensemble des tests réalisés dans nos travaux préparatoires a permis de prévenir certains écueils potentiels, de répondre aux attentes et aux interrogations du personnel de soins et de mieux planifier le plan de formation et de déploiement des pompes. La réussite de ces travaux démontre également la forte capacité des services du CHUS à travailler en interdisciplinarité ainsi que de l'importance accordée à la gestion du changement.

## Remerciements :

Nous remercions toutes les personnes ayant participé à l'élaboration du projet d'appel d'offres des pompes volumétriques intelligentes du CHUS. En particulier, nous remercions Flore Béland, Christian Bellemare, Sylvie Bergeron, D<sup>re</sup> Valérie Bertelle, Marjorie Bertrand, Brigitte Bolduc, Patrick Bourgoin, Anne-Marie Brochu, Danielle Charest, Carine Couturier, Marie-Noëlle Delorme, Julie Di Tomasso, D<sup>r</sup> Marc-André Leclair, Guylaine Lefebvre, D<sup>r</sup> Frédéric Mior, Nancy Noël, Hélène Rodrigue, Gaëlle Simon et D<sup>r</sup> Charles St-Arnaud. Finalement, nous remercions Monique Robillard pour la correction et la mise en page de cette note de synthèse, ainsi que Linda Hubert pour son travail de relecture et ses conseils.

## Références :

- ECRI institute. (2007). Evaluation: General-Purpose Infusion Pumps. *Health Devices*, 36(10):309-336.
- ECRI institute. (2012a). Best and worst infusion pump. Ratings for six products. *Health Devices*, 41(12):378-391.
- ECRI institute. (2012b). Top 10 health technology hazards for 2013. *Health Devices*, 41(11):1-23.
- ECRI institute. (2013). Infusion pump integration. *Health Devices*, July:210-221.
- Elias BL, Moss JA. (2011). Smart pump technology. What we have learned. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 29(4):TC61-TC67.
- Fan et al. (2010). Smart medication delivery systems: infusion pumps. Supplementary report: Evaluation of Effective Smart Pump Design and Education Strategies. Healthcare Human Factors Group, Centre for Global eHealth Innovation, University Health Network, Toronto, ON, Canada, 90p. Disponible au: [http://ehealthinnovation.org/wp-content/uploads/SmartMedicationDeliverySystems\\_SupplementaryReport1.pdf](http://ehealthinnovation.org/wp-content/uploads/SmartMedicationDeliverySystems_SupplementaryReport1.pdf)
- Husch M, Sullivan C, Rooney D, et al. (2005). Insights from the sharp end of intravenous medication errors: implications for infusion pump technology. *Qual Saf Health Care*, 14(2):80-86.
- ISMP-Canada (2007). Modèle canadien d'analyse des modes de défaillances et de leurs effets (AMDE). Identification proactive des risques dans le milieu de la santé. Institut pour l'utilisation sécuritaire des médicaments du Canada. Montréal, QC, Canada.
- Morgan L, Siv-Lee L. (2009). Intelligent infusion. *Nursing Management*, February 2009:20-24.
- Murdoch LJ, Cameron V. (2008). Smart infusion technology: A minimum safety standard for intensive care? *British Journal of Nursing*, 17(10):630-636.
- Namshirin P, Ibey A, Lamsdale A. (2011). Applying a multidisciplinary approach to the selection, evaluation, and acquisition of smart infusion pumps. *Journal of medical and biological engineering*, 31(2):93-98.
- Ohashi K, Dalleur O, Dykes PC. (2014). Benefits and Risks of Using Smart Pumps to Reduce Medication Error Rates: A systematic Review. *Drug Saf*, 37:1011-1020.
- Phelps PK, Kleinke PL. (2011). Choosing a Pump: The Request for Proposal and Value Analysis. In "Smart Infusion Pumps. Implementation, Management, and Drug Libraries." Edited by Phelps PK. American Society of Health-System Pharmacists, Bethesda, Maryland, 289p.
- Pinkney S, Trbovich PL, fan M, Rothwell S, Cafazzo JA, Easty A. (2010). Do smart pumps actually reduce medication errors? *Human Factors Horizons*:64-69.
- Rothschild JM, Keohane CA, Cook EF, et al. (2005). A controlled trial of smart infusion pumps to improve medication safety in critically ill patients. *Crit Care Med*. 33(3):533-540.
- Trbovich PL, Jeon J, Easty A. (2009). Smart medication delivery systems: infusion pumps. Healthcare Human Factors Group, Centre for Global

eHealth Innovation, University Health Network, Toronto, ON, Canada, 98p.

Trbovich PL, Pinkney S, Cafazzo JA, Easty AC. (2010). The impact of traditional and smart pump infusion technology on nurse medication administration performance in a simulated inpatient unit. *Qual Saf Health care*, 19:430-434.

UETMIS Sainte-Justine. (2009). Constats et enjeux reliés à l'acquisition et à l'implantation d'un nouveau parc de pompes volumétriques et de pousse-seringues au CHUS Sainte-Justine. Rapport préparé par Amélie Dousseau, Johanne Samson, Mariève Simoncelli, Ginette Quesnel, Martin Cyr et Khadidja Louahab. Décembre 2009, CHU Sainte-Justine, 57p.

Wettemeck TB, Skibinski KA, Roberts TL, Kleppin SM, Schroeder ME, Enloe M, Rough SS, Hundt AS, Carayon P. (2006). Using failure mode and effects analysis to plan implementation of smart i.v. pump technology. *Am J Health-Syst Pharm*, 63:1528-1538.