

2013

Rapport de maîtrise



Stéphanie Malo

Université de Montréal – CHU Sainte-Justine

30/04/2013

Cette page a intentionnellement été laissée vide



CHU Sainte-Justine
*Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant*

Pour l'amour des enfants

Université 
de Montréal

Université de Montréal

Projet de maîtrise en génie clinique au CHU Ste-Justine

par

Stéphanie Malo

Département de physiologie et Institut de Génie biomédical

Faculté de médecine et École Polytechnique

Rapport de maîtrise présenté à la Faculté de médecine

en vue de l'obtention du grade de M. Sc. A

en Génie Biomédical

option Génie clinique

Avril, 2013

Université 
de Montréal

© Stéphanie Malo, 2013

Université de Montréal
Faculté de médecine et École Polytechnique

Ce rapport intitulé :
Projet de maîtrise en génie clinique au CHU Sainte-Justine

présenté par :
Stéphanie Malo

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

M. Alain Vinet
Directeur de maîtrise

M. Jean-François Talbot
Directeur de projet

Résumé

J'ai effectué mon projet de maîtrise au CHUSJ pour le projet Grandir en santé. Ce projet d'envergure consiste en l'agrandissement et la modernisation du centre hospitalier par la construction d'un nouveau bâtiment pour les unités spécialisées et d'un nouveau centre de recherche. Mon mandat principal se divisait en deux volets : (1) assister aux ateliers de simulation en Chambres témoins (maquette grandeur nature) pour recueillir les besoins cliniques en ce qui à trait aux équipements médicaux spécialisés et (2) rédiger un devis technique pour l'acquisition des systèmes de bras articulés avec colonnes de services pour les unités de soins intensifs pédiatriques et de néonatalogie en fonction des informations récoltées lors des simulations. Pour me préparer aux ateliers, j'ai effectué une veille technologique des bras articulés, j'ai consulté les fiches techniques des chambres concernées et j'ai aidé dans l'aménagement des chambres témoins. Au terme des simulations, j'ai été en mesure d'écrire un devis technique précis qui représentait bien la réalité clinique. Les ateliers m'ont permis de cibler des enjeux clés qui auraient été impossibles de cerner autrement que par des simulations dans un environnement réel. Ce devis technique pourra être utilisé pour faire l'acquisition de ces équipements et facilitera grandement la suite du processus d'Appel d'Offres en réduisant la nécessité de faire des consultations cliniques supplémentaires.

Mot clés : Chambres témoins, maquette grandeur nature, bras articulés, colonnes de service, soins intensifs, néonatalogie, pédiatrique

Table des matières

Introduction.....	1
1. Mandat du projet.....	2
1.1 Projet Grandir en santé (GES)	2
1.1.1 Mise en contexte	2
1.1.2 Mode de réalisation du projet	5
1.1.3 Aménagement des aires de soins et impacts	7
1.2 Chambres témoins.....	9
1.2.1 Revue de littérature sur les Chambres témoins	9
1.2.2 Déploiement de Chambres témoins au CHUSJ.....	12
1.3 Mandat : Devis technique pour bras articulés avec colonnes de services.....	13
1.3.1 Bras articulés avec colonnes de services	13
1.3.2 Contexte et enjeux de réalisation	14
2. Étapes de réalisation.....	15
2.1 Préparation aux ateliers en chambres témoins	15
2.1.1. Fiches techniques des locaux	15
2.1.2 Veille technologique pour les bras articulés	19
2.1.3. Aménagement des chambres témoins	20
2.2 Participation aux ateliers en chambres témoins.....	21
2.3 Révision des mises en plans des chambres témoins	25
2.4 Rédaction du devis technique pour les bras articulés	27
3. Résultats et recommandations	29
3.1. Conclusions du projet et applicabilité des résultats	29
3.1.1 Résultats des ateliers avec l'unité de Néonatalogie	29
3.1.2 Résultats des ateliers avec l'unité de soins intensifs pédiatriques	32
3.1.3 Conclusions incorporées au devis technique des bras articulés	36
3.2 Limitations	40
Conclusion	43
Sources documentaires.....	44

1. Sites internet.....	44
2. Articles.....	44
Annexe A : Description du projet de maitrise en génie clinique	A
Annexe B : Descriptif du mandat original de projet.....	B
Annexe C : Invitation pour les ateliers en Chambre Témoins envoyée aux équipes cliniques	C
Annexe D : Ordre du jour et instructions pour les ateliers en Chambres témoins.....	F
Annexe E : Exemple de Mise en plans	G
Annexe F: Devis technique.....	M
Annexe G : Article dans l’Interbloc du CHUSJ	N

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des lits dans l'actuel et dans le BUS.....5

Tableau 2 : Portion du devis technique pour la néonatalogie.....36

Listes des figures

Figure 1 : Projet de modernisation Grandir en santé.....	2
Figure 2 : Coupe longitudinale du BUS – Liens fonctionnels	4
Figure 3 : Coupes schématiques des circulations et des liens fonctionnels.....	4
Figure 4 : Gouvernance du projet GES	7
Figure 5 : Exemple de chambre de patient dans le BUS.....	8
Figure 6 : (a) Exemple de mur modulaire, (b) exemple de bras articulés, Amico®	11
Figure 7 : Bras articulés avec colonnes de service pour unité de soins intensifs, Amico®	13
Figure 8 : Fiche technique section Équipement EMS	16
Figure 9 : Fiche technique section Électricité.....	17
Figure 10 : Fiche technique section Mécanique.....	18
Figure 11 : Fausse prises électriques avec identification de son usage	20
Figure 12 : Simulation d'un cas nécessitant l'accès à la tête du patient dans la chambre de soins intensifs pédiatriques	22
Figure 13 : Utilisation de papiers et de cartons pour simuler des équipements et des accessoires à la tête du lit dans la chambre des naissances	24
Figure 14 : Exemple de révision des mises en plan des chambres témoins.....	26
Figure 15 : Première simulation avec l'équipe de néonatalogie	30
Figure 16 : Incubateur pour nouveau-né avec couvert en mode (a) ouvert et (b) fermé.....	31
Figure 17 : Chambre témoins en Néonatalogie : (a) Colonne infirmière et (b) Colonne inhalothérapeute.....	32
Figure 18 : Photo de l'aire de soins dans la chambre témoins de soins intensifs pédiatriques....	33

Figure 19 : Chambre témoins en Néonatalogie : (a) Colonne infirmière et (b) Colonne inhalothérapeute.....	33
Figure 20 : Système de transport de tige à solutés, Amico®	34
Figure 21 : Élévation du mur de l'incubateur de la chambre de néonatalogie.	37
Figure 22 : Exemple de moniteur avec support fixé sur le pivot du bras articulé	38
Figure 23 : Définition d'un aire de soins critiques selon le Code Canadien de l'électricité	39

Liste des sigles

ASI	Alimentation Sans Interruption
ASSC	Alimentation Statique Sans Coupures
BUS	Bâtiment des Unités spécialisées
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CHUM	Centre Hospitalier de l'Université de Montréal
CHUSJ	Centre Hospitalier Universitaire Sainte-Justine
CR	Centre de Recherche
CUSM	Centre Universitaire de santé McGill
DE	Directeur Exécutif
DGES	Direction de Grandir en Santé
DSTH	Direction des Services Techniques et de l'Hébergement
DT	Direction de la Transition
EMS	Équipements Médicaux Spécialisés
GARE	Grossesse à Risques Élevés
GES	Grandir en Santé
GP	Gestionnaire de Projet
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
MAO	Mobiliers, Accessoires et Outillage
MSSS	Ministère de la Santé et des Services Sociaux
PPP	Partenariat Public-Privé
RBQ	Régie du Bâtiment du Québec
SEAO	Service Électronique d'Appels d'Offres
SLC	SNC-Lavalin Construction
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
UdeM	Université de Montréal
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>

Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur Jean-François Talbot, mon superviseur de projet, afin de m'avoir accordé le privilège d'effectuer mon projet avec l'équipe de Grandir en Santé. Ses conseils, son assistance ainsi que la confiance qu'il a eue à mon égard ont su rendre mon travail encore plus stimulant.

Aussi, je remercie la Direction de Grandir en Santé, notamment M. Roger Jacob et M. Martin Massé, pour m'avoir accueillie dans leur équipe il y a déjà maintenant deux ans. Ma participation au projet Grandir en Santé dans toutes les phases de ma formation académique d'ingénieur clinique a été pour moi une expérience enrichissante et déterminante pour ma carrière.

Je veux également remercier l'équipe de la Direction de la Transition, avec qui j'ai grandement collaboré, pour leur grande aide et leur disponibilité. Leur compagnie fut d'un grand plaisir tout au long de mon projet.

Puis, je remercie Madame Nancy Vasquez, agente administrative pour la Direction de Grandir en Santé, avec qui j'ai assisté aux exercices en Chambres témoins et de qui la compagnie fut agréable.

Mes remerciements vont aussi à ma collègue Alexe Boudreau-Pinsonneault avec qui je collabore depuis notre arrivée au CHU Sainte-Justine et qui a su rendre mon parcours encore plus attrayant.

Je remercie aussi l'équipe des Services techniques, notamment Monsieur Marc Lemay, avec qui j'ai eu la chance de collaborer pour la réalisation de mon mandat et de qui j'ai grandement appris.

Finalement, je tiens particulièrement à remercier toutes les équipes de travail des différents départements du CHU Ste-Justine qui m'ont accueillie avec gentillesse et de qui la collaboration fut enrichissante.

Introduction

Dans le cadre de mon projet de maîtrise en génie clinique à l'Université de Montréal (UdeM) réalisé à l'automne 2012 et l'hiver 2013, j'ai eu l'occasion de participer au projet Grandir en Santé (GES) du Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine (CHUSJ) sous la supervision de M. Jean-François Talbot (ingénieur biomédical et conseiller EMS-TI-MAO pour le projet GES).

L'objectif académique principal de ce projet était de réaliser un mandat « concernant le choix, le déploiement ou la gestion de technologies médicales spécialisées »¹ afin de finaliser notre formation en tant qu'ingénieur biomédical clinique. Il devait s'agir d'un projet d'envergure spécifique relié à une ou des technologies biomédicales.

Ainsi, on m'a confié le mandat d'assister aux ateliers de simulation en Chambres témoins (maquette grandeur nature) organisés dans le cadre du projet GES afin de représenter l'expertise biomédical et de recueillir les besoins des équipes cliniques en regard des équipements médicaux spécialisés (EMS)². Le livrable de mon projet était le devis technique pour l'acquisition des bras articulés avec colonnes de services qui seront déployés dans les chambres de soins intensifs pédiatriques et de néonatalogie dans le nouveau bâtiment des unités spécialisées (BUS) présentement en construction.

Ce présent rapport résume mon expérience avec l'équipe de GES et relate les différentes étapes qui m'ont permis de mener à terme mon projet. En premier temps, j'explique davantage le mandat qui m'a été confié en expliquant le contexte du projet GES dans lequel j'ai travaillé, en quoi consiste les chambres témoins et quels étaient les défis reliés à mon mandat. En deuxième temps, j'élabore sur les différentes tâches que j'ai accomplies pour me permettre d'être en mesure de rédiger le devis technique des bras articulés. Finalement, les conclusions que j'ai pu tirer grâce à mon projet, leur applicabilité ainsi que leurs limitations sont décrits.

¹ Consulter l'Annexe A pour lire le descriptif du projet remis aux élèves de génie clinique.

² Consulter l'Annexe B pour lire le mandat original déposé préalablement au projet.

1. Mandat du projet

1.1 Projet Grandir en santé (GES)

1.1.1 Mise en contexte

Le projet GES du CHUSJ s'inscrit dans les projets de modernisation des trois CHUs (Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), Centre Universitaire de Santé McGill (CUSM) et le CHUSJ) annoncés par le Ministère de la Santé et des Services Sociaux (MSSS) en 2004³. Afin de répondre adéquatement aux besoins des mères et des enfants et d'assurer la pérennité des soins spécialisés et surspécialisés en plus de s'arrimer avec ses missions de recherche, d'enseignement, d'évaluation des technologies et de promotion de la santé, le projet GES vise notamment à doter le CHUSJ d'un nouveau bâtiment pour ses unités spécialisées (le BUS – Bâtiment des unités spécialisées) et d'un nouveau bâtiment pour son Centre de Recherche (CR). Ces deux bâtiments se situeront à l'ouest des installations présentes et y seront directement reliés par plusieurs passerelles. Grâce à ces nouvelles constructions, une fois le projet terminé, le CHUSJ aura augmenté sa superficie totale de plus de 65 %⁴. En plus du volet d'agrandissement, le projet GES comprend également un volet de modernisation des bâtiments existants.



Figure 1 : Projet de modernisation Grandir en santé⁵

Le BUS sera aménagé de façon à recevoir les unités de soins spécialisés en pédiatrie et en chirurgie-trauma, les unités de soins intensifs et intermédiaires en néonatalogie, les soins intensifs pédiatriques, l'unité des naissances, l'unité des grossesses à risques élevés (GARE), le bloc opératoire et l'imagerie médicale.

³ http://construction3chu.msss.gouv.qc.ca/fr_mandat_mission.phtml

⁴ http://www.msss.gouv.qc.ca/documentation/salle-de-presse/medias/fiche_chu_ste-justine.pdf

⁵ <http://fr.leschudouquebec.com/centre-hospitalier-universitaire-sainte-justine/projet/>

Le choix des unités transférées dans le BUS et le réaménagement du bâtiment existant qui suivra le projet GES ont été planifiés de façon à obtenir des liens fonctionnels entre les différentes unités et ainsi d'optimiser les soins et les besoins opérationnels. Par exemple, un lien de proximité immédiat et sur le même étage existe entre l'unité GARE et l'unité des naissances afin d'assurer la continuité des soins lors de l'accouchement des mères hospitalisées pour grossesses à risque. Dans le même ordre d'idées, un lien de proximité devait également exister entre l'unité de néonatalogie et l'unité des naissances pour cette fois assurer la continuité des soins pour les nouveau-nés prématurés nécessitant des soins spécialisés. Des liens fonctionnels existent aussi entre les unités du BUS et de l'existant. Par exemple, pour assurer la transition du grand volume de patients admis en chirurgie d'un jour qui doivent être transférés au bloc opératoire, un lien direct et à proximité a été planifié (voir figures 2 et 3 de la page suivante).

De plus, grâce à ce projet d'agrandissement, le CHUSJ augmentera notamment sa capacité d'accueil de 65 à 80 lits dans son unité de Néonatalogie, de 14 à 23 lits dans son unité des naissances et de 11 à 14 salles opératoire dans son nouveau bloc opératoire (dont trois sont des salles de procédure). Le tableau 1 résume les changements en termes de capacités d'accueil pour l'ensemble du BUS. Le nouveau centre de recherche quant à lui, ajoutera 82 modules aux 24 modules existants, dont notamment un laboratoire de confinement et des laboratoires de recherches fondamentales.

Afin d'équiper ses chambres de patients, ses salles opératoires supplémentaires et ses nouveaux modules de laboratoire, en plus de moderniser le parc d'équipement médical actuel et d'y ajouter de nouvelles technologies, le CHUSJ dispose d'un budget de plus de 50 millions de dollars pour procéder à l'acquisition d'équipements médicaux spécialisés (EMS). Grâce à ces nouvelles acquisitions, le CHUSJ se dotera d'équipements modernes à la fine pointe de la technologie qui lui permettra de s'arrimer avec les nouvelles pratiques médicales et ainsi d'améliorer et d'actualiser les soins qui sont prodigués aux patients. Dans ces nouvelles technologies, on retrouve des systèmes d'intégration pour les salles opératoires, un appareil d'imagerie par résonance magnétique (IRM) pour la neurochirurgie et des bras articulés avec colonnes de services.

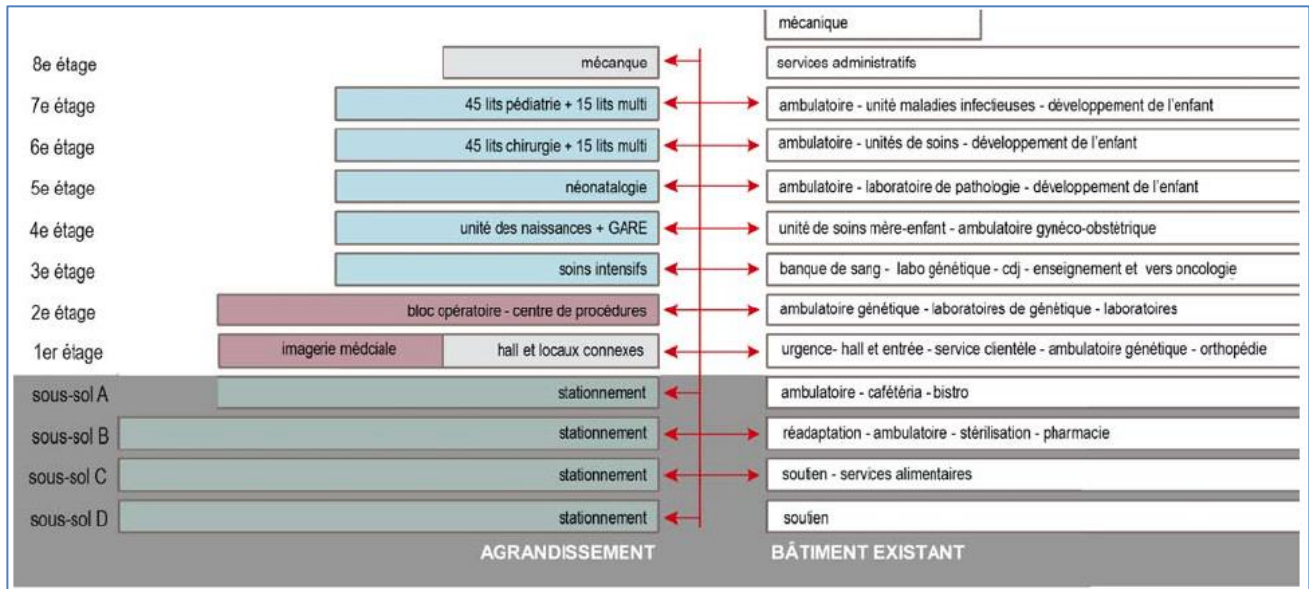


Figure 2 : Coupe longitudinale du BUS – Liens fonctionnels ⁶

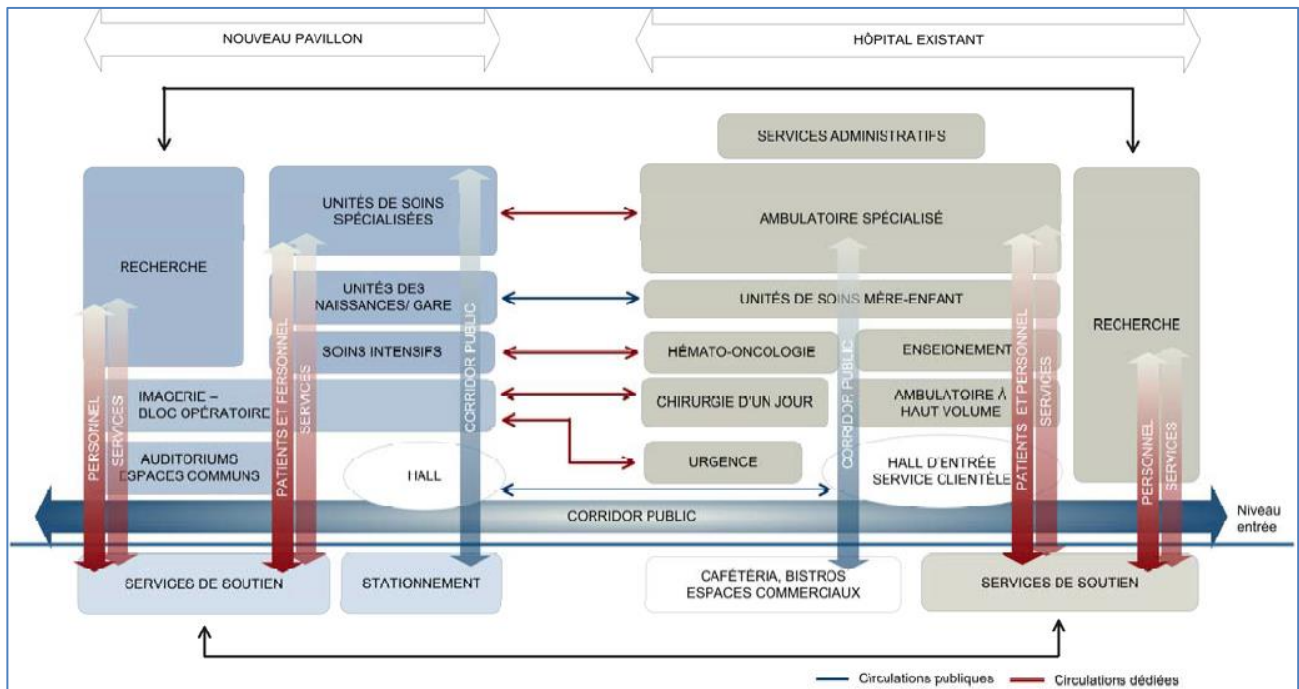


Figure 3 : Coupes schématiques des circulations et des liens fonctionnels ⁷

⁶ CHUSJ. (2010). *Programme fonctionnel et technique*. p. 5-5.

⁷ *Idem*. p. 5-2

Tableau 1 : Répartition des lits dans l'actuel et dans le BUS

	Nbre de lits dans l'actuel	Nbre de lits dans le BUS
Soins spécialisés	120	120
Néonatalogie	65	80
Soins intensifs pédiatriques	32	32
Unité des naissances	11	23
GARE	20	20
Bloc opératoire	11	14

1.1.2 Mode de réalisation du projet

Afin d'assurer la gouvernance des projets de modernisation des CHUs de Montréal (CHUM, CUSM et CHUSJ), le MSSS a créé le bureau du Directeur exécutif (DE) afin d'agir à chaque étape de ces projets. Le directeur exécutif, Monsieur Clermont Gignac ainsi que son équipe ont pour mission «d'assurer le respect des balises réglementaires, de programme, de budget et de temps, fixées par le gouvernement, tout en veillant à réduire les risques inhérents aux grands projets complexes»⁸. En fait, il s'agit de l'instance décisionnelle qui agit au nom du ministère pour ces trois projets d'envergure.

Contrairement au CUSM et au CHUM qui ont opté pour un mode de réalisation en Partenariat Public-Privé (PPP), le CHUSJ a opté pour un mode de réalisation « clés en main ». Ce type de projet implique que l'Entrepreneur est propriétaire des bâtiments qu'il construit jusqu'à la livraison provisoire, c'est-à-dire lorsque la construction et l'aménagement des bâtiments sont terminés, ce qui correspond au 29 juin 2016 dans le cas du BUS et du CR. À l'inverse, les Entrepreneurs sont responsables du bâtiment et de son entretien pendant 30 ans après la livraison provisoire dans le cas des PPP. Contrairement aux deux autres CHUs qui transféreront toutes leurs activités dans la nouvelle construction sur un nouveau site, le CHUSJ agrandit sa construction existante sur le même site, ce qui ne présente pas des conditions optimales pour le mode PPP compte tenu qu'une partie des installations de l'hôpital serait toujours sous la responsabilité du CHUSJ. L'Entrepreneur en construction retenu au terme du processus d'Appel de proposition du CHUSJ est SNC-Lavalin Construction (SLC).

⁸ http://construction3chu.msss.gouv.qc.ca/fr_mandat_mission.phtml

Afin de réaliser le projet GES, le CHUSJ s'est doté d'équipes dédiées et spécialisées réparties dans deux directions spécifiques à GES, soient la Direction de Grandir en Santé (DGES) et la Direction de la Transition (DT). La DGES se compose notamment d'une architecte, d'un conseiller en mécanique et électrique, d'une conseillère en communication, d'un ingénieur informatique et de cinq ingénieurs biomédicaux qui sont sous la direction du directeur du projet, Monsieur Roger Jacob (ingénieur biomédical) et du directeur adjoint, Monsieur Martin Massé (architecte). Le rôle principal de cette direction est de représenter le client (le CHUSJ) auprès des différents intervenants du projet (DE, Entrepreneur, etc.) et de s'assurer que les besoins du centre hospitalier sont respectés. Par exemple, les ingénieurs biomédicaux sont responsables de l'acquisition des nouveaux équipements médicaux visés par le projet et ils doivent entre autres s'assurer que l'Entrepreneur en construction adapte les bâtiments pour que ces équipements puissent être opérationnels. Les ingénieurs doivent donc fournir les besoins requis (e.g. services électromécaniques) par les EMS neufs et transférés de l'existant qui se retrouveront dans le BUS.

La DT quant elle est composée principalement de conseillers en gestion du changement, de gestionnaires de projet et de conseillers en révision de processus qui sont sous la direction de Monsieur Claude Fortin (infirmier). Le CHUSJ décrit le rôle de la DT comme étant la «responsable de la transformation et de l'adaptation des activités et des processus clinico-administratifs aux impératifs du projet Grandir en Santé, notamment la révision des processus, le maintien des opérations, la sécurité des patients et des équipes, la gestion du changement et la formation des intervenants à ces nouveaux changements»⁹. En fait, en raison des grands changements apportés par le projet GES (décrits à la section 1.1.3), la DT est responsable d'impliquer et d'accompagner les équipes cliniques afin d'adapter leur méthodes de travail et de les préparer à être opérationnels lors de l'ouverture du BUS et du CR en 2016. L'implication des cliniciens permet entre autres de leur permettre de s'appropriier le projet et d'ainsi réduire la résistance au changement. En sommes, la DT assure le lien entre les équipes cliniques du CHUSJ et le projet GES et est donc en grande collaboration avec la DGES.

Finalement, afin de gérer le «contenant» du projet (à l'instar de DGES qui gère le «contenu»), le CHUSJ a mandaté un consortium pour être le Gestionnaire de projet (GP). Il s'agit du consortium TDC formé des firmes AECOM (anciennement Tecsalt), Decasult et CIMA. Ils doivent s'assurer

⁹ http://www.chu-sainte-justine.org/documents/General/pdf/PDF-2009/interbloccs_decembre_2009.pdf

que tous les volets du projet GES se déroulent selon l'échéancier et le budget prévu et doivent en rendre compte au bureau du DE. Ils sont responsables et imputables des coûts, de l'échéancier, de la qualité et des paramètres de contenus prévus pour le projet. Ainsi, le groupement TDC s'assure que le CHUSJ et l'Entrepreneur respectent leurs engagements selon les termes du contrat clés en mains. Ils travaillent également en collaboration avec les équipes maîtres, qui elles sont responsables de mettre en forme les besoins transmis par la DGES. Ces équipes maîtres sont composées d'expertises dans différents domaines, dont notamment en électricité, en architecture, en infrastructure et en mécanique.

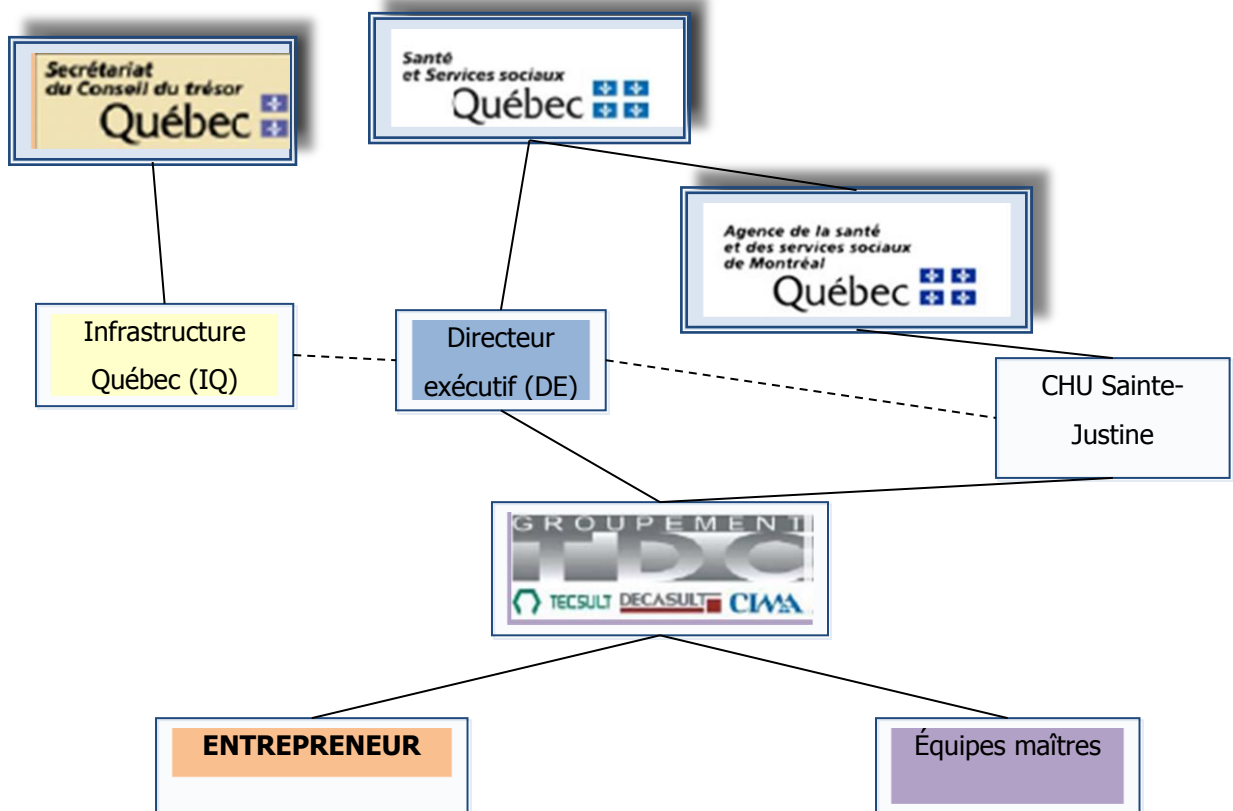


Figure 4 : Gouvernance du projet GES

1.1.3 Aménagement des aires de soins et impacts

Un des objectifs principaux visés par le projet GES est l'humanisation des soins. Pour concilier les besoins des patients et de leur famille avec ceux du personnel soignant, l'aménagement des aires de soins et le design hospitalier du BUS permettront notamment aux patients d'être

soignés dans des chambres individuelles avec des zones dédiées à la cohabitation avec la famille, de bénéficier de lumière naturelle dans toutes les aires de soins, d'un contrôle du niveau de bruit, d'espaces distincts pour les patients, leurs parents et le personnel soignant dans les aires de soins et d'endroits dédiés aux familles dans les unités pour leur permettre de se rencontrer et d'échanger¹⁰.



Figure 5 : Exemple de chambre de patient dans le BUS¹¹

Ces changements au niveau du design des chambres de patients auront un grand impact sur les processus de soins et l'organisation hospitalière puisqu'actuellement, les patients sont traités dans des chambres pouvant accommoder de deux à quatre patients et où aucun espace n'est réservé à la cohabitation avec la famille. Ainsi, les équipements médicaux, les espaces de rangements, le mobilier et l'équipement informatique sont présentement planifiés de façon à accommoder plusieurs patients par chambre. Comme ces éléments doivent être disponibles près du chevet des patients, la façon de les répartir, de les organiser et leur quantité dans l'unité doivent être révisés. D'ailleurs, la prévention des infections étant un élément central et priorisé dans la conception des chambres individuelles du BUS, il n'est pas envisageable de partager des équipements et du matériel médical d'une chambre à l'autre.

¹⁰ http://www.msss.gouv.qc.ca/documentation/salle-de-presse/medias/fiche_chu_ste-justine.pdf

¹¹ *Ibid.*

Aussi, dans le BUS, puisque les chambres seront individuelles, les unités seront réparties sur une plus grande superficie, ce qui aura des impacts sur les déplacements et les processus de travail du personnel soignant puisqu'ils devront surveiller la même proportion de patients, mais sur une distance élargie.

1.2 Chambres témoins

Une chambre (ou salle) témoin (*Mock up* en anglais) consiste en une maquette grandeur nature d'un local dont l'on veut confirmer l'aménagement et tester les nouvelles idées de conception. Ce type d'exercice est habituellement utilisé dans les premières phases de construction lorsqu'il est encore temps d'apporter des modifications considérables au design de la pièce. Cette pratique est de plus en plus employée dans les projets complexes de construction, particulièrement pour les projets de centres hospitaliers en raison de la criticité que peuvent avoir les erreurs de design sur les soins apportés aux patients. Il existe plusieurs formes de chambre témoins qui varient en fonction de l'avancement du design de la pièce et du niveau de réalisme souhaité. Par exemple, une méthodologie simple pourrait être de simuler les murs avec du papier collant au sol et les équipements avec du carton ou des boîtes. Si un niveau de réalisme plus élevé est jugé nécessaire, il est également possible d'effectuer la construction complète de la pièce type à évaluer et d'y intégrer de vrais équipements médicaux.

Le contexte du CHUSJ et les changements majeurs apportés par le projet GES présentaient des conditions parfaites pour procéder à ce type de pratique. La section suivante fait état du concept de chambres témoins en explicitant les pratiques retrouvées dans la littérature et décrit plus en détails le format et les particularités de l'exercice déployé par le CHUSJ.

1.2.1 Revue de littérature sur les Chambres témoins

Peu d'articles dans la littérature traitent de l'utilisation de Chambres témoins en milieu hospitalier. Il s'agit d'une pratique relativement récente qui est employée généralement uniquement dans la construction de gros centres hospitaliers. Les quelques articles pertinents à la situation du CHUSJ et permettant de mieux saisir le concept des chambres témoins sont décrits dans les paragraphes suivants.

Limuddha-augsorn et Sahachaisaree (2010)¹² décrivent les Chambres témoins comme étant un modèle à l'échelle utilisé pour démontrer et évaluer les fonctionnalités d'un design. Ils soulignent que ce genre d'étude est généralement utilisé dans des projets d'envergures avec des patterns de chambres similaires afin de réduire les risques associés à un design faible. L'objectif de leur recherche était de déterminer à partir de combien de chambres du même type il était rentable en terme de coût/efficacité d'investir dans la construction de chambres témoins. Ils en sont arrivés à la conclusion que le nombre satisfaisant de chambres était de 20.

Brown et Taquino (2001)¹³ quant à eux racontent leur expérience dans le design et la construction d'une unité néonatale avec des chambres simples. Ils ont utilisé des chambres témoins dans les premières phases du projet notamment pour choisir entre deux designs possibles : la chambre simple ou la chambre à plusieurs lits. Les employés ont rapidement déterminé que la chambre simple était le meilleur choix. Ils ont également eu l'occasion de bouger les bras articulés autour des équipements habituellement présents dans la chambre (table chauffante, incubateur, ventilateurs, chaises, etc.) afin de visualiser ce à quoi l'espace pouvait ressembler. Un élément intéressant de leur expérience est qu'ils ont impliqués les familles dans le processus de Chambres témoins et ils les ont encouragés à donner leurs commentaires sur l'apparence technologique de la chambre et la visibilité de l'enfant. En effet, la présence des parents dans un centre hospitalier mère-enfant est un élément incontournable et essentiel aux soins et au bien-être des enfants. De plus en plus, les hôpitaux pour enfants incorporent des zones parents dans les chambres et il est donc pertinent de recueillir les impressions de ces derniers pour optimiser ces sections et s'assurer qu'elles remplissent les fonctions de ce pourquoi elles ont été pensées (visibilité et contact avec l'enfant).

Puis, les objectifs de l'exercice en Chambres témoins de l'unité de soins intensifs de Chisholm *et al.* (2012)¹⁴ étaient de : (1) valider les espaces physiques des chambres, (2) s'assurer que les équipements médicaux pouvaient être accessibles et utilisés pendant les procédures critiques, (3) identifier les conditions potentiellement dangereuses et (4) effectuer et conseiller le constructeur et les architectes dans l'élaboration de leur nouvelle unité. Ils ont donc effectué

¹² Limuddha-augsorn, S. et Sahachaisaree, N. (2010). *An analysis of mockup cost effectiveness to verify the accuracy of stimuli approach : a case study of interior design for VIP in-patient rooms (single)*.

¹³ Brown, P. et Taquino, L. T. (2001). *Designing and Delivering Neonatal Care in Single Rooms*.

¹⁴ Chisholm, S. *et al.* (2012). *Identification or intensive care unit (ICU) systeme integration conflicts : evaluation of two mock-up rooms using patient simulation*.

plusieurs simulations de cas patients pour adresser plusieurs catégories de questionnements, soient le système de bras articulés, la visibilité du moniteur physiologique, la possibilité d'utiliser tous les équipements requis, les collisions entre les équipements et les problèmes de communication. Grâce à cet exercice, ils ont notamment démontré que seuls les équipements critiques devaient se retrouver sur les bras articulés sans quoi les colonnes de services devenaient rapidement surchargées et la visibilité et l'accessibilité aux services électromécaniques, aux systèmes d'appel d'urgence et au moniteur physiologique étaient compromises. Ainsi, les tablettes de travail et les contenants à aiguilles devraient être localisés sur les murs et non sur les colonnes de services, ce qui permet également d'éviter des collisions inutiles et dangereuses dans l'aire de soins du patient.

Finalement, l'équipe de Pati *et al.* (2008)¹⁵ ont utilisé des Chambres témoins afin de déterminer le système idéal pour localiser les services électromécaniques (bras articulés avec colonne de services versus un mur modulaire (figure 6)). En effet, selon eux, la décision d'opter pour un système ou un autre est souvent arbitraire et n'est pas basée sur des faits. Ils ont choisi d'évaluer les trois dimensions suivantes lors de simulations cliniques dans un environnement réel: la flexibilité, l'ergonomie et le travail d'équipe. Ils ont conclu que les bras articulés présentent des avantages considérables comparativement aux murs modulaires uniquement dans les scénarios de soins critiques impliquant beaucoup de personnel et d'équipements, tels que les unités de soins intensifs. En fait, l'avantage principal est que les bras articulés permettent un accès facile et rapide à la tête du patient en raison de leur grande mobilité, ce qui améliore la flexibilité, l'ergonomie et le travail d'équipe.



Figure 6 : (a) Exemple de mur modulaire, (b) exemple de bras articulés, Amico®¹⁶

¹⁵ Pati, D. (2008). *An exploratory examination of medical gas booms versus traditional headwalls in intensive care unit design.*

¹⁶ <http://www.amico.com/fr/le-module-mural-de-surface-de-la-serie-majestic-avec-services-sur-deux-niveaux>

1.2.2 Déploiement de Chambres témoins au CHUSJ

En raison des changements majeurs apportés aux aires de soins par le projet GES (voir section 1.1.3), les ateliers en Chambres témoins étaient un exercice essentiel pour valider que les modifications apportées aux pratiques de soins étaient bel et bien compatibles avec les nouveaux environnements. L'exercice était également un outil indispensable pour impliquer les équipes cliniques dans le projet et s'assurer de leur adhésion à celui-ci, éviter la résistance au changement et permettre à la DT de faciliter la révision de processus. Face à ces objectifs ambitieux, le CHUSJ a décidé d'opter pour un niveau de réalisme élevé en construisant des chambres témoins avec murs véritables, mais sans finition.

Toutefois, l'équipe du CHUSJ disposait d'un budget très limité pour la réalisation de ce projet puisque ce n'était pas prévu au début du projet GES. Aussi, comme les nouveaux bâtiments en sont présentement aux premières phases de leur construction, il n'y avait pas d'espace disponible sur le chantier pour construire ces salles. La construction des chambres s'est donc faite dans le stationnement intérieur du bâtiment habitant les bureaux de projet (5757 Decelles), ce qui a privé certaines places de stationnement.

Les limites budgétaires et d'espace ont aussi amené le CHUSJ à faire des choix sur les locaux qui pourraient bénéficier de cet exercice. Quatre locaux types ont été retenus : (1) la chambre de soins intensifs pédiatriques, (2) la chambre de néonatalogie, (3) la chambre des naissances et la (4) chambre générique. Ces quatre chambres de patient ont été choisies notamment parce que ce sont les chambres qui se répètent en plus grande quantité dans le BUS ((1) 32 lits; (2) 80 lits; (3) 23 lits et (4) 120 lits) et qu'il s'agit des chambres de soins critiques (à l'exception de la chambre générique qui recoupe plusieurs chambres de soins intermédiaires, tels que les soins spécialisés en pédiatrie et en chirurgie-trauma et les chambres de l'unité de GARE). En effet, une erreur de conception dans l'une de ces chambres pourrait engendrer des coûts importants d'ajustement une fois le BUS construit et aurait des impacts sur la majorité du personnel du CHUSJ. C'est aussi dans ces chambres que les changements de processus de soins sont les plus importants (passage de chambres multiples à individuelles).

1.3 Mandat : Devis technique pour bras articulés avec colonnes de services

Au terme des ateliers en chambres témoins, le mandat principal et livrable de mon projet de maîtrise qui m'a été donné par mon superviseur de projet est de rédiger le devis technique qui allait servir à l'Appel d'Offres pour l'acquisition des bras articulés avec colonnes de services pour les unités de soins intensifs et intermédiaires en néonatalogie et les unités de soins intensifs pédiatriques. Un devis technique inclus généralement toutes les caractéristiques techniques qu'un équipement doit rencontrer pour satisfaire les besoins cliniques et fonctionnels de l'hôpital. La rédaction de devis pour des EMS est une des principales tâches accomplies par les ingénieurs cliniques et peut s'avérer très complexe dans le cadre de projets d'envergure comme celui-ci. En effet, l'acquisition de ce type d'équipement dans le cadre du projet GES présentait plusieurs enjeux de réalisation supplémentaires, qui sont décrits dans les prochains paragraphes.

1.3.1 Bras articulés avec colonnes de services

Le système de bras articulés envisagés pour les unités de soins intensifs du CHUSJ présente une configuration avec deux bras articulés doubles (deux sections) avec des ancrages positionnés en tandem, tel qu'illustré à la figure 7.



Figure 7 : Bras articulés avec colonnes de service pour unité de soins intensifs, Amico^{®17}

¹⁷ <http://www.amico.com/fr/bras-de-services-articules-la-serie-spectra>

Des systèmes similaires à celui qui est présenté sur cette figure ont été installés dans les chambres témoins de soins intensifs pédiatriques et de néonatalogie.

Généralement, les colonnes de services regroupent les services électromécanique (i.e. gaz médicaux et prises électriques) ainsi que les accessoires et EMS requis au chevet du patient, tels que les pompes à perfusion, la lampe d'examen ou le moniteur physiologique. Les principaux avantages reconnus à ce type d'installation sont que (1) les équipements et services essentiels sont tous regroupés au chevet du patient, (2) qu'aucun fils ou équipements n'encombrent le plancher, ce qui est préférable notamment au niveau de la prévention des infections et (3) qu'en raison de leur mobilité autour du lit du patient, l'accès à la tête du patient en cas d'urgence est grandement facilité.

Une autre particularité importante des bras articulés est qu'ils sont hautement configurables. En effet, plusieurs fournisseurs offrent du « sur mesure » à leurs clients pour leur permettre de choisir les dimensions des colonnes de services, le nombre et l'emplacement des services électromécaniques ainsi qu'une grande variété d'accessoires (e.g. paniers, crochets, tablettes, tiroirs, etc.). Le choix de tous ces éléments s'avèrent très importants puisqu'ils configurent l'environnement de soins du patient, intègrent tous les EMS et ont par conséquent un impact direct sur les processus de travail du personnel clinique. L'élaboration du design final nécessite le travail de plusieurs acteurs, dont les intervenants cliniques impliqués dans les soins du patient, les ingénieurs biomédicaux, les architectes, les conseillers en préventions des infections et les intervenants de la Direction des services techniques et de l'hébergement (DSTH) responsables de l'entretien de ces équipements. Ainsi, l'exercice des chambres témoins présentait une grande opportunité pour recueillir les besoins de la majorité de ces intervenants, et ce, dans un environnement très près de la réalité.

1.3.2 Contexte et enjeux de réalisation

Selon les termes du contrat clés en mains avec l'Entrepreneur, le CHUSJ doit fournir les dessins d'atelier des EMS ayant un impact sur l'infrastructure (e.g. plan architecturaux et mécaniques) à ce dernier 24 mois avant la date de réception provisoire, donc le 29 juin 2014, afin qu'il puisse adapter le bâtiment pour bien les y intégrer. Puisque les bras articulés nécessitent une structure de montage dans l'entre-plafond et qu'ils sont directement reliés aux réseaux électriques et de gaz médicaux, ils tombaient sous cette catégorie d'équipements avec impact important. Cette

contrainte amène des enjeux au niveau de l'échéancier d'acquisition puisqu'elle implique que le choix et le design final de l'équipement doivent être connus le plus tôt possible pour que le CHUSJ soit en mesure de donner les dessins d'atelier à l'Entrepreneur selon les termes établis.

Habituellement, les manufacturiers de bras articulés collaborent avec les équipes multidisciplinaires pour élaborer le design une fois le soumissionnaire gagnant déterminé aux termes de l'Appel d'Offres. Toutefois, en conséquence des contraintes d'échéancier préalablement mentionnées, ce long exercice ne pouvait être fait après l'Appel d'Offres. Il n'était pas possible de rencontrer les équipes une seconde fois après le choix du fournisseur en raison de la complexité qu'entraîne la tâche de consulter du personnel clinique de tous les secteurs. Cela implique qu'il fallait connaître les besoins cliniques de façon très précise au moment de la rédaction du devis afin que les solutions et designs proposés par les soumissionnaires soient quasi-finaux. L'exercice en chambres témoins et la présence de l'ingénieur biomédical responsable du devis technique des bras articulés aux simulations devenaient alors d'autant plus important afin de bien cibler et orienter les besoins des équipes cliniques dans un environnement simulant le plus de détails possibles.

2. Étapes de réalisation

2.1 Préparation aux ateliers en chambres témoins

Avant le début des ateliers en Chambres témoins, j'ai effectué plusieurs étapes de préparation afin d'être en mesure de bien saisir les besoins des équipes cliniques et de répondre à leurs questions techniques lors des simulations. Il était entre autres essentiel pour moi de bien maîtriser les fiches techniques de chaque chambre visée par les ateliers en plus de bien connaître les différents bras articulés disponibles sur le marché. Ces informations étaient préalables à l'aménagement des chambres pour permettre de débiter les simulations.

2.1.1. Fiches techniques des locaux

En premier temps, j'ai consulté et apprivoisé les fiches techniques des quatre chambres concernées par les ateliers. En fait, une des composantes de l'appel de proposition produit pour le choix de l'entrepreneur dans le cadre du projet GES a été une base de données de fiches techniques regroupant principalement toutes les caractéristiques électriques, mécaniques et

architecturales requises pour chaque type de local prévu dans le BUS et le CR. Une fiche technique se divise en sept sections principales : (1) Architecture, (2) Mobilier intégré, (3) Électricité, (4) Mécanique, (5) Équipement (EMS), (6) Équipement (MAO) et (7) Locaux. Ces fiches techniques ont été préparées par des équipes multidisciplinaires (équipes cliniques, équipes maîtres, architectes de GES, etc.) lors de la première phase de consultation clinique réalisée dans le cadre du projet (la deuxième phase étant les ateliers en Chambres témoins).

Par exemple, dans la section Équipement (EMS), tous les équipements médicaux pouvant potentiellement se retrouver dans le local en question sont listés avec des quantités dites « de conception » de manière à s’assurer que tous les services électromécaniques et l’espace physique requis pour le fonctionnement de tous les équipements utilisés dans le pire cas clinique possible soient présents en quantité suffisante.

CHU Ste-Justine – Grandir en santé		Fiche technique		
No Fiche	4010-01	Nom de la pièce	Chambre - 1 lit	
Bâtiment	BUS	Nombre de locaux	20	Fiche Annulée <input type="checkbox"/>
Équipement (EMS)				
Code	Description	Note	Quantité conception	
15098	Analyseur de coagulation (automatique)		1	
	appareil de transfusion rapide		1	
10215	Aspirateur (pompe à suction)		1	

Figure 8 : Fiche technique section Équipement EMS

De la même façon, la section Électricité permet d’identifier la quantité et le type de prises d’alimentation électrique (15A, 20A, réseau régulier ou sur l’urgence, etc.), la quantité de prises réseaux et téléphoniques, la quantité et le type de systèmes d’appel de garde (tirette, bouton pressoir, poste deux boutons, etc.) nécessaires, etc. En ce qui concerne les services électriques prévus pour les EMS, l’indication suivante est généralement émise dans les fiches techniques : «Fournir, installer et raccorder les points de raccordement et les prises de courant (en nombre,

tension et en capacité) requises pour raccorder les équipements médicaux spécialisés indiqués dans la liste EMS». Puisqu'il n'est pas probable que tous les EMS identifiés dans une fiche technique se retrouvent dans le local au même moment, il faisait partie des objectifs des ateliers en Chambres témoins de déterminer quels EMS pouvaient se retrouver en même temps dans la pièce et par conséquent la quantité de prises nécessaires en regard de cette exigence.

CHU Ste-Justine – Grandir en santé Fiche technique

No Fiche	4010-01	Nom de la pièce	Chambre - 1 lit	
Bâtiment	BUS	Nombre de locaux	20	Fiche Annulée <input type="checkbox"/>

Électricité

	Éclairage					Autres
	Urgence	1 Interr.	2 et+ Interr.	Gradateur	Détéc. Présence	
Fluorescent	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Consulter la section D5020 du
Fluorescent compact	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	devis pour le niveau d'éclairage
Applique mural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	requis.(aires de soins critiques).
Lampe de chevet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- Consulter la section D5090 du
Lampe chirurgicale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	devis pour l'éclairage d'urgence
Lampe examen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	requis (soins intensifs).
Lampe intrarouge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	- La veilleuse est intégrée au bras
Veilleuse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	articulé.
Luminaire au-dessus du lit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
LED	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Autres	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tête de lit

Services	Communications	Appel de garde
Prise duplex 15A. 120V normal Qté	Prise téléphonique Qté	Poste maître Qté
Prise duplex 15A. 120V urgence 0	Prise pour téléphone public 0	Lampe témoin 1
Prise au plafond 0	Prise data 1	Poste d'utilité (Personnel) 0
Prise duplex 15-20A. 120V normal 0	Prise data horloge 0	Poste d'appel de garde(patient) 0
Prise duplex 15-20A. 120V urgence 0	Prise de câblodistribution 0	Tirette 3
Prise duplex 15A. 120V sur UPS 0	Imprimante 0	Bouton-poussoir 1
Autres Voir particularités électriques.	Photocopieur 0	Intercom bidirectionnel 0
	Haut-parleur 0	Autres Voir particularités électriques.
	Intercom bidirectionnel 0	
	Intercom unidirectionnel 0	
	Autres Voir particularités électriques.	

Figure 9 : Fiche technique section Électricité

La section Mécanique quant à elle spécifie notamment la quantité de sorties de gaz médicaux (air médical, oxygène, vide médical, azote, etc.) requises pour les besoins cliniques et fonctionnels du local visé, les besoins en ventilation, la présence de toilettes et lavabos, etc. Il est à noter que les exigences au niveau de la quantité de sorties de gaz médicaux étaient moins flexibles que pour les prises électriques : il fallait s'en tenir à ce qui était inscrit dans les fiches techniques.

CHU Ste-Justine – Grandir en santé		Fiche technique	
No Fiche	4010-01	Nom de la pièce	Chambre - 1 lit
Bâtiment	BUS	Nombre de locaux	20
		Fiche Annulée	<input type="checkbox"/>

Mécanique		
<p>Gaz médicaux</p> <p>Air Médical <input type="text" value="3"/></p> <p>Oxygène <input type="text" value="5"/></p> <p>Bonbonnes CO2 <input type="text"/></p> <p>Bonbonnes d'azote <input type="text"/></p> <p>Protoxyde d'azote <input type="text"/></p> <p>Azote <input type="text" value="1"/></p> <p>Succion <input type="text" value="5"/></p> <p>Gaz naturel <input type="text"/></p> <p>Bras articulé <input type="text"/></p> <p>Console de service à la tête du lit <input type="checkbox"/></p>	<p>Ventilation</p> <p>Ventilé <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Température minimale (C) <input type="text" value="21"/></p> <p>Température maximale (C) <input type="text" value="24"/></p> <p>Humidité relative minimale (%) <input type="text" value="30.00%"/></p> <p>Humidité relative maximale (%) <input type="text" value="60.00%"/></p> <p>Climatisation sur l'urgence <input type="checkbox"/></p> <p>Besoin en eau glacée <input type="checkbox"/></p> <p>Niveau de bruit (NC) <input type="text" value="30"/></p> <p>Filtration HEPA <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Contrôle par les occupants <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Pression p/r aux autres locaux</p> <p>Pression neutre <input type="checkbox"/></p> <p>Pression négative <input type="checkbox"/></p> <p>Pression positive <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Indicateur de pression local <input type="checkbox"/></p>
<p>Bains et douches</p> <p>Bain clinique <input type="text"/></p> <p>Bain thérapeutique <input type="text"/></p> <p>Bain standard <input type="text"/></p> <p>Bain tourbillon <input type="text"/></p> <p>Douche téléphone <input type="text"/></p> <p>Douche standard <input type="text"/></p> <p>Douche adaptée <input type="text"/></p>	<p>Lavabos</p> <p>Comptoir robinet monocommande <input type="text"/></p> <p>Comptoir contrôle électronique <input type="text"/></p> <p>Mural robinet monocommande <input type="text"/></p> <p>Mural contrôle électronique <input type="text"/></p> <p>Mural adapté robinet monocommande <input type="text"/></p> <p>Mural adapté contrôle électronique <input type="text"/></p> <p>Mural commande au pied <input type="text"/></p>	<p>Toilettes</p> <p>Standard murale avec robinet de chasse <input type="text"/></p> <p>Standard murale avec contrôle électronique <input type="text"/></p> <p>Adaptée murale avec robinet de chasse <input type="text"/></p> <p>Adaptée murale avec contrôle électronique <input type="text"/></p> <p>Avec rince-bassine <input type="text"/></p> <p>Urinoir <input type="text"/></p>
<p>Hottes</p> <p>Hotte chimique <input type="text"/></p>	<p>Éviers</p> <p>Évier <input type="text"/></p>	<p>Eau osmosée</p> <p>Sortie eau <input type="text"/></p>

Figure 10 : Fiche technique section Mécanique

L'un des objectifs des Chambres témoins étant de valider l'emplacement des services électromécaniques, des MAO et des EMS avec les cliniciens, la compréhension des fiches techniques était à la base de la réalisation de mon mandat. En effet, puisque mon livrable principal était le devis technique pour l'acquisition des bras articulés avec colonnes de services, je devais connaître la quantité et le type de services électromécaniques requis dans les chambres (prises électriques, gaz médicaux, systèmes d'appel de garde, interrupteurs) ainsi que les équipements médicaux (thermomètre, moniteur physiologique, etc.) pouvant se retrouver sur les colonnes de services des bras articulés afin de bien orienter les cliniciens lors des simulations. En plus, de façon générale, comme je devais représenter l'expertise en génie biomédical pour toutes les chambres témoins (même celles sans bras articulé), ces informations étaient également pertinentes pour tous les ateliers afin de guider les participants dans le positionnement des différents services, mobiliers et équipements dans les pièces. En fait, la connaissance préalable de ces éléments permettait notamment de valider qu'aucun

équipement n'était oublié lors des simulations et que les demandes des cliniciens n'excédaient pas ce qui avait été exigé à l'Entrepreneur par le biais des fiches. En effet, advenant le cas où, par exemple, une sortie de gaz supplémentaire était positionnée lors des simulations, cela aurait impliqué des coûts supplémentaires non prévus pour l'entrepreneur et donc pour le CHUSJ.

2.1.2 Veille technologique pour les bras articulés

En deuxième temps, j'ai effectué une veille technologique des différents fournisseurs de bras articulés avec colonnes de services afin de déterminer de quelle façon les produits disponibles pourraient être en mesure de répondre aux besoins des équipes cliniques. Cette veille technologique devait me permettre de m'ouvrir l'esprit sur la diversité du marché afin de bien informer les cliniciens lors des simulations et de ne pas se concentrer uniquement sur les possibilités offertes par le modèle de bras articulés fourni en démonstration dans les Chambres témoins. En fait, compte tenu que les bras articulés disponibles sont grandement configurables en terme de dimensions, de services électromécaniques et d'accessoires et qu'ils peuvent donc varier grandement d'un manufacturier à l'autre, il fallait que je puisse connaître l'étendue de ce qui était possible ou non en terme de design des colonnes pour mieux cibler et orienter les exigences qui allaient être demandées par les équipements cliniques. De plus, comme mon mandat exigeait que le devis qui allait être rédigé soit le plus précis possible puisque les équipes cliniques ne pourraient pas être rencontrées à nouveau suite à l'Appel d'Offres pour valider les détails de conception des bras articulés (voir section 1.3), cette veille était d'autant plus importante.

Ainsi, j'ai d'abord effectué une recherche et ciblé les différentes compagnies offrant ce type d'équipement. J'ai consulté les fiches techniques des produits offerts et je suis ensuite entrée en contact avec les représentants des différentes compagnies afin de les rencontrer pour avoir une présentation plus détaillée des modèles qu'ils proposaient et des différentes options disponibles.

Puis, j'ai également recherché sur le Service Électronique d'Appel d'Offres (SEAO) les centres hospitaliers québécois qui avaient récemment fait l'acquisition de bras articulés afin d'obtenir des exemples de devis techniques réalisés pour des besoins similaires. Cet exercice était intéressant pour me permettre d'avoir une idée préalable du type de configuration qui était généralement demandé dans des services cliniques québécois pour des soins similaires. Compte

tenu de la grande versatilité des équipements offerts sur le marché, cela m'a permis d'avoir en tête différentes orientations envisageables dans le design des colonnes de services pour des services de soins intensifs.

2.1.3. Aménagement des chambres témoins

Finalement, j'ai également dû m'impliquer dans l'aménagement des Chambres témoins en regard des équipements médicaux et de leurs services électromécaniques. En collaboration avec l'équipe de génie biomédical de GES et d'un ingénieur électrique des équipes maîtres, nous avons déterminé quels équipements EMS et MAO listés dans les fiches techniques nécessitaient une prise électrique et/ou des gaz médicaux. Parallèlement, des fausses prises électriques et de gaz médicaux en mousse (*foam*) ont également été bricolées par la Direction de la Transition pour permettre d'établir leur positionnement avec les équipes cliniques lors des simulations. Ainsi, pour chacun de ces équipements médicaux nécessitant des services électromécaniques, nous avons identifié une de ces fausses prises selon son usage et nous les avons positionnées dans la chambre témoin correspondante. Afin de ne pas limiter les cliniciens lors de ateliers, nous avons choisi d'associer une prise électrique par équipement médical et de ne pas faire un travail préalable de rationalisation (plusieurs équipements pour une même prise). De la même manière, nous n'avons pas positionné les prises selon un arrangement logique dans les pièces pour ne pas influencer les équipes cliniques dès le début des simulations. En fait, le travail de positionnement et de rationalisation devait se faire lors des ateliers en équipes multidisciplinaires (cliniciens, ingénieurs, architectes, etc.) pour être en mesure de concilier tous les points de vue.



Figure 11 : Fausse prises électriques avec identification de son usage

En ce qui concerne les équipements médicaux en eux-mêmes, les équipes de la Direction de la transition et du Gestionnaires de projet avaient déterminé, préalablement à mon projet, les équipements qui seraient nécessaires aux simulations en Chambres témoins. En effet, pour effectuer des simulations le plus près de la réalité possible, il était souhaitable de se procurer de véritables équipements médicaux plutôt que de les simuler avec d'autres objets ou avec des morceaux de papiers. Pour ce faire, puisqu'aucun budget n'était alloué pour de la location d'équipements, ils ont d'abord collaboré avec l'équipe du génie biomédical de la Direction des technologies afin de récupérer des vieux équipements désuets au CHUSJ.

Comme tous les équipements nécessaires n'étaient pas disponibles, ces équipes sont également entrées en contact avec des manufacturiers d'équipement afin d'obtenir des modèles d'équipements en démonstration et sans frais. Il s'agit d'ailleurs de l'option retenue pour les bras articulés qui ont été utilisés dans les chambres témoins puisque le CHUSJ n'avait pas ce type d'équipement dans son inventaire et que les exigences d'installation sont plus complexes. Dans le cadre de mon projet, j'ai aidé à disposer les équipements médicaux dans les différentes Chambres témoins afin de s'assurer que tout était présent pour le début des simulations.

En somme, cet exercice m'a également permis de me familiariser avec l'environnement réel des chambres dans lesquelles la majeure partie de mon projet allait se dérouler.

2.2 Participation aux ateliers en chambres témoins

Les séances de simulations en chambres témoins ont été organisées par la DT puisque c'est elle qui est responsable du lien entre le projet GES et les équipes cliniques du CHUSJ. Deux séances par type de chambre témoin ont été planifiées et des intervenants cliniques de chaque spécialités (infirmiers (ères), inhalothérapeutes, préposé(e)s aux bénéficiaires, médecins, gestionnaires cliniques) et des intervenants techniques de chaque domaine pertinent (génie biomédical, informatique, prévention des infections, santé et sécurité au travail, services techniques) ont été invités. C'est le directeur adjoint de la DGES qui était l'animateur des rencontres, notamment puisqu'il travaille pour GES depuis le commencement du projet et qu'il a une très bonne connaissance de l'ensemble du projet et de son historique.



Figure 12 : Simulation d'un cas nécessitant l'accès à la tête du patient dans la chambre de soins intensifs pédiatriques

Lors des séances, un technicien audiovisuel était présent pour filmer les simulations et une agente administrative prenait également des notes pour produire les comptes-rendus relatant les décisions qui étaient prises. Ces pratiques étaient hautement importantes pour permettre une analyse subséquente des simulations et pour bien documenter les décisions prises par les équipes cliniques.

Les objectifs des rencontres qui ont été partagés aux participants sont les suivants (pour plus de détails, voir Annexe C et Annexe D) :

1. Valider les dégagements;
2. Valider le positionnement des services électriques et des sorties de gaz médicaux;
3. Valider le positionnement des MAO;
4. Valider le positionnement des EMS.

Il est à noter qu'à ce stade, il n'était plus possible de déplacer des murs ou d'ajouter des sorties de gaz médicaux en raison des impacts majeurs que cela aurait sur la conception pour l'Entrepreneur et donc inévitablement sur les coûts supplémentaires que cela engendrerait pour le CHUSJ.

Pour valider que les éléments listés précédemment représentaient bien les réalités cliniques, les intervenants ont été amenés à réaliser plusieurs simulations de cas cliniques avec le matériel présent dans les chambres. Par exemple, dans la chambre de naissance, un accouchement a été simulé de manière à valider si la présence de tout le personnel requis pour ce type d'intervention (médecins, résidents, infirmières, famille de la patiente, inhalothérapeutes et l'équipe néonatale pour les soins du bébé) était possible et s'ils pouvaient travailler de façon adéquate. En fait, il était important de simuler le cas clinique le plus lourd puisque c'est généralement pendant ce type d'intervention où le plus de personnel et d'équipements sont nécessaires dans la pièce et donc où le plus de services électromécaniques et le plus d'espace sont utilisés.

La première séance permettait donc de faire un premier exercice de simulation et d'apporter des modifications à l'aménagement de la chambre concernée. Un premier positionnement des fausses prises électriques et de gaz médicaux était aussi préalable aux simulations. Leur emplacement pouvait alors être modifié lors des simulations pour être plus adéquat. Ensuite, entre les deux séances, les intervenants de la DGES et de la DT apportaient les modifications nécessaires à la pièce. Puis, la deuxième séance permettait de valider que les modifications apportées amenaient les résultats escomptés et de terminer les simulations si cela n'avait pas été fait. Pour assurer une continuité d'une séance à l'autre, il était important que ce soit les mêmes intervenants qui s'y présentent.

Aussi, dans les cas où les équipements, le mobilier ou le matériel nécessaire n'était pas disponible pour les simulations, des dessins sur les murs, des morceaux de papiers ou des objets similaires ont permis de simuler ces éléments. Cela permettait de ne pas oublier ces éléments et de les inclure dans les plans d'aménagement.



Figure 13 : Utilisation de papiers et de cartons pour simuler des équipements et des accessoires à la tête du lit dans la chambre des naissances

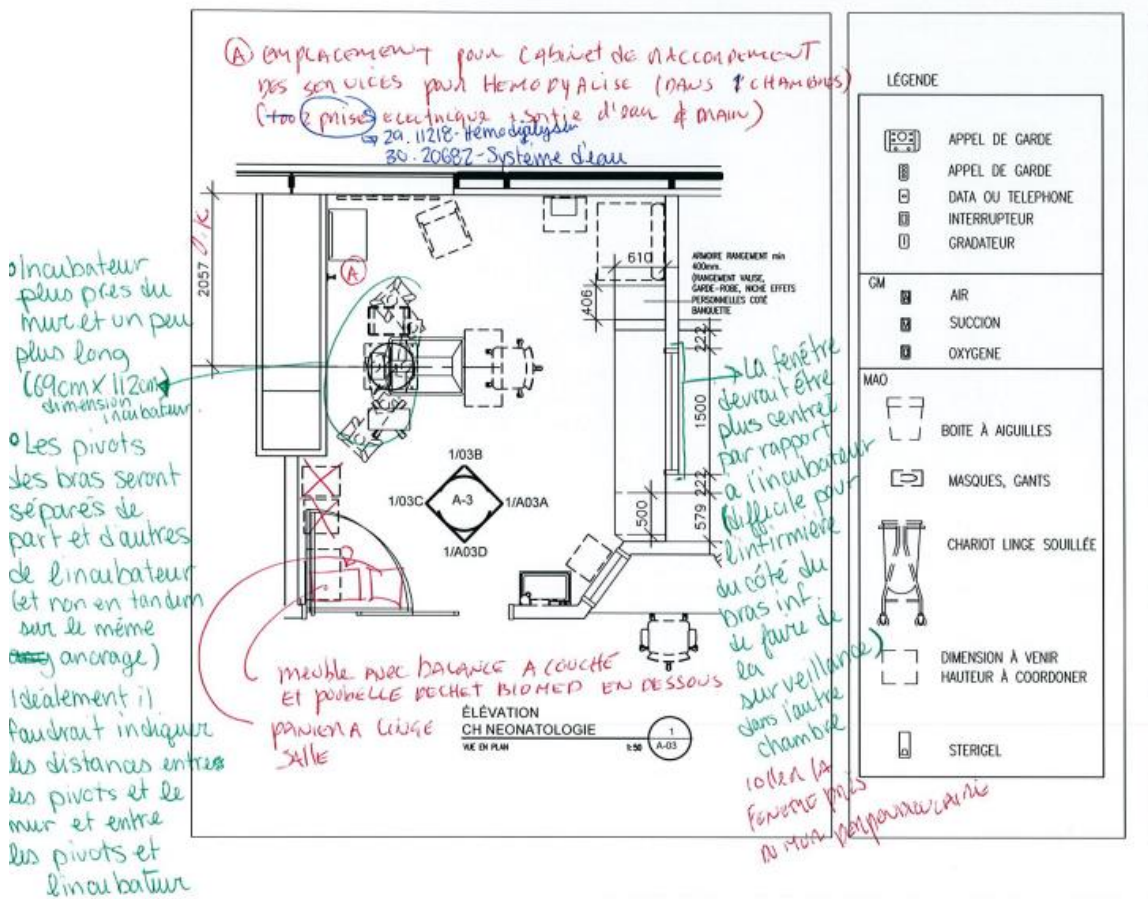
Mon rôle à cette étape était de recueillir tous les besoins et questionnements en regard des EMS pour l'équipe de la DGES afin que nous puissions les adresser ultérieurement. Grâce à mon travail de préparation préalable, j'étais aussi en mesure, en collaboration avec mes collègues présents aux ateliers, de conseiller les équipes cliniques et de m'assurer que toutes les exigences dans les fiches techniques des locaux étaient étudiées et que les limitations (i.e. gaz médicaux) étaient respectées lors des simulations. Concernant mon mandat pour les bras articulés, j'étais aussi en mesure d'orienter les cliniciens et de leurs présenter l'étendue des configurations possibles. Je devais accompagner le personnel clinique dans leurs décisions afin de prévoir les services électromécaniques et les différents accessoires au mieux de leurs connaissances en fonction des besoins futurs et de ne pas travailler uniquement en fonction des pratiques présentes et des technologies actuelles. Je devais aussi m'assurer que j'avais en ma possession toutes les informations cliniques nécessaires à la rédaction du devis technique.

2.3 Révision des mises en plans des chambres témoins

Une fois les simulations terminées et les comptes-rendus rédigés, ces derniers ont été remis aux architectes du projet GES pour qu'ils produisent des mises en plans des chambres témoins avec les précisions et modifications apportées par les équipes cliniques. Ainsi, pour chaque mur de chaque chambre concernée, les architectes ont dessinés les EMS, les MAO et les Technologies de l'information et de la communication (TIC) ainsi que toutes les prises électriques et de gaz médicaux à l'endroit qui avait été déterminé dans les ateliers. Pour les Soins intensifs pédiatriques et la Néonatalogie, les architectes ont également produit des plans avec des vues de chaque face des colonnes de service des bras articulés avec une représentation de tous les services, accessoires et équipements qui y étaient positionnés (voir dernière page de l'Annexe E).

Pour les aider dans leur tâche, ils avaient en leur possession les comptes-rendus et les photos qui avaient été prises lors des ateliers. Toutefois, comme ils n'ont pas assisté en temps réel aux ateliers, ils ont faits appel aux experts techniques présents lors des simulations pour valider les mises en plan et s'assurer que les représentations qu'ils avaient faites des besoins exprimés dans les comptes-rendus et sur les photos correspondaient bien aux décisions prises par les équipes cliniques.

Mon rôle à cette étape était donc de m'assurer que tous les services électromécaniques requis pour le fonctionnement des EMS ainsi que les EMS en eux-mêmes étaient positionnés de façon adéquate sur les plans. J'ai également été responsable de répondre aux questions des architectes en regard des équipements médicaux lorsque certaines informations portaient à confusion ou étaient manquantes.



les architectes du CHU Sainte-Justine

Figure 14 : Exemple de révision des mises en plan des chambres témoins

Cette phase de révision était essentielle puisque certains équipements ont été simulés par des morceaux de papier ou dessinés sur les murs lors des ateliers, ce qui pouvait laisser place à l'interprétation sur les dimensions de certains équipements. Puisque les architectes ne sont pas experts en génie biomédical, c'était aux ingénieurs biomédicaux de valider que les éléments estimés sur les plans correspondaient ou non à la réalité présente mais également future. En effet, il fallait s'assurer que le design final était flexible et qu'il n'était pas trop condensé afin de permettre des modifications pour des besoins futurs et l'installation de nouvelles technologies. Les architectes voulaient également s'assurer que les équipements indiqués dans les fiches techniques qui n'apparaissent pas dans les comptes-rendus ou les photos ne requéraient pas d'espace ou de services électromécaniques supplémentaires.

Finalement, j'ai également validé les plans en collaboration avec le conseiller en électricité de la DSTH ainsi qu'un collègue ingénieur biomédical afin de s'assurer que tout était conforme au niveau électrique. Entre autres, nous avons fait une première ébauche des circuits électriques des aires de soins en répartissant les prises positionnées lors des ateliers selon les différents réseaux électriques prévus dans la pièce (deux réseaux sur l'urgence et un réseau d'alimentation statique sans coupure (ASSC)). L'objectif de l'exercice était principalement de valider que le nombre de circuits requis dans la pièce pour alimenter toutes les prises était réaliste et raisonnable.

Cet exercice requérait donc l'expertise d'un expert en électricité pour apporter ses connaissances sur les normes en vigueur (Code canadien de l'électricité) et l'électricité de bâtiment et l'expertise d'un ingénieur biomédical pour fournir l'information électrique (ampérage, voltage, puissance) et fonctionnelle (usage, criticité) des équipements. En combinant ces deux champs de compétences, nous avons réparti les prises électriques sur les trois réseaux disponibles (urgence A, urgence B et ASSC) de manière à assurer une certaine redondance en cas de panne de l'un ou l'autre des réseaux. En fait, il fallait s'assurer que suffisamment de prises puissent être disponibles de part et d'autre du chevet des patients pour alimenter tous les EMS critiques et s'assurer de maintenir un niveau de soins acceptable très rapidement dans le cas où l'un ou l'autre des réseaux ferait défaillance. Ces dernières considérations nous ont amené à apporter quelques modifications au positionnement des prises faites en Chambres témoins pour augmenter le niveau de sécurité au chevet du patient. Par exemple, dans la chambre de Néonatalogie, l'incubateur pour nouveau-né est l'équipement le plus critique à la survie du bébé prématuré et il requiert un circuit électrique dédié en raison de son ampérage élevé. Il fallait donc s'assurer qu'une autre prise électrique pouvant supporter cet équipement et étant alimentée par un réseau différent soit présente à proximité pour assurer un branchement rapide et éviter de déplacer le patient en cas de panne d'un des réseaux.

2.4 Rédaction du devis technique pour les bras articulés

Suite à la veille technologique détaillée sur les bras articulés avec colonnes de service que j'ai effectuée et suite aux ateliers en chambres témoins avec les équipes cliniques, j'avais récolté suffisamment d'informations pour élaborer un devis technique préliminaire pour l'acquisition de

ces équipements pour les chambres de Soins intensifs pédiatrique et les chambres de Néonatalogie. Je devais donc colliger tous les besoins cliniques et les exprimer en exigences techniques claires et précises. Je devais aussi m'assurer que ces exigences étaient possibles et existantes sur le marché et n'étaient pas trop restrictives de manière à éliminer trop de fournisseurs de la compétition. En effet, un des objectifs de la Loi 17 régissant l'attribution de contrat par un organisme public est d'assurer une compétition équitable pour tous les fournisseurs potentiels. Ayant en ma possession les informations recueillies lors de ma veille technologique ainsi que les comptes-rendus et les mises en plan des chambres témoins, j'avais tous les éléments nécessaires pour concilier les besoins cliniques avec les disponibilités du marché et rédiger une première version assez complète du devis technique pour l'Appel d'Offres.

Pour finaliser mon devis, j'ai également dû recueillir les besoins et commentaires des intervenants de la DSTH et de l'entrepreneur de construction puisque le choix final du modèle d'équipement allait avoir un impact sur leur travail respectif. Effectivement, la DSTH est le service du CHUSJ qui aura l'entretien des bras articulés à sa charge une fois la BUS construit tandis que l'Entrepreneur sera responsable de coordonner l'installation et la mise en service des équipements ainsi que de prévoir les infrastructures requises pour supporter les bras articulés.

Afin de simplifier les différentes sections du devis et de le structurer d'une façon compréhensible pour les fournisseurs, j'ai choisi de le diviser en cinq sections : (1) Mécanique, (2) Gaz médicaux, (3) Électrique, (4) Accessoires, (5) Items optionnels. La section (1) regroupe toutes les exigences relatives à la structure et la taille des bras ainsi que le système de freinage. Les sections (2) et (3) quant à elles regroupent tous les besoins en sorties de gaz médicaux et en services électriques ainsi que les exigences au niveau des normes et des types de conduits requis pour ceux-ci. Puis, la section (4) incorpore toutes les demandes des cliniciens en termes d'accessoires (paniers, supports, etc.) ainsi que les exigences par rapport aux EMS positionnés sur les colonnes. Finalement, la dernière section (5) regroupe les demandes optionnelles pour lesquelles les besoins n'étaient pas impératifs.

3. Résultats et recommandations

3.1. Conclusions du projet et applicabilité des résultats

Les ateliers en Chambres témoins ont permis de déceler certaines failles au niveau des fonctionnalités cliniques dans l'aménagement des quatre types de chambre étudiées. Cet exercice fut très utile afin de corriger les erreurs maintenant afin d'éviter de rencontrer des problèmes fonctionnels et majeurs une fois le BUS en opération. Dans le cadre de mon projet où je devais rédiger un devis technique pour l'achat de bras articulés avec colonnes de services, cet exercice s'est avéré la plateforme parfaite pour recueillir les besoins des équipes cliniques de façon très précise et a permis de grandement faciliter l'élaboration des exigences techniques ainsi que la suite du processus d'Appel d'Offres.

Plusieurs éléments découverts dans les Chambres témoins ont remis en question la configuration de base des systèmes de bras articulés originalement établie et m'ont amenée à devoir trouver une alternative pour rencontrer la réalité clinique. Ainsi, la présente section fait état des conclusions principales que j'ai tirées de ma participation aux simulations en Chambres témoins pour le volet plus spécifique à mon mandat principal concernant les bras articulés.

3.1.1 Résultats des ateliers avec l'unité de Néonatalogie

La première simulation en Chambres témoins s'est déroulée avec l'équipe de néonatalogie. Leur première impression de la chambre était négative, notamment en raison de l'imposante présence des bras articulés en démonstration. Une fois tous les équipements nécessaires à la simulation du cas clinique le plus lourd furent positionnés dans la pièce, en plus de tous les intervenants impliqués, il ne restait plus beaucoup de place pour travailler. Puisque les intervenants cliniques travaillent présentement dans des chambres pouvant accueillir quatre incubateurs pour nouveau-nés, ils ne voyaient pas la valeur ajoutée d'avoir des chambres individuelles si elles étaient aussi chargées et qu'ils ne gagnaient donc pas d'espace de travail.



Figure 15 : Première simulation avec l'équipe de néonatalogie

Un autre problème décelé lors de cette simulation d'un cas lourd est le manque d'espace au plafond pour ouvrir le couvercle de l'incubateur. En effet, les incubateurs de nouveau-nés utilisés au CHUSJ (modèle Giraffe Omnibed® de G.E. Heathcare, voir figure 15 et 16) permettent à l'utilisateur d'ouvrir le couvercle pour accéder plus rapidement au nouveau-né en cas d'urgence. Toutefois, lorsque l'incubateur est utilisé en position surélevée avec le couvercle en mode ouvert, celui-ci peut atteindre une hauteur de 2360 mm, ce qui entraîne en conflit avec les ancrages et pivots des bras articulés situés au-dessus de l'incubateur. En effet, il était impossible d'ouvrir l'incubateur à sa pleine capacité et il fallait donc déplacer le patient pour effectuer cette manœuvre, ce qui n'était pas envisageable du point de vue clinique.



Figure 16 : Incubateur pour nouveau-né avec couvert en mode (a) ouvert et (b) fermé¹⁸

Il a été décidé qu'une des deux colonnes seraient principalement réservée à l'usage des infirmières tandis que l'autre colonne serait principalement dédiée à l'usage des inhalothérapeutes. En fait, il fallait que les services utilisés par les inhalothérapeutes soient le plus près de la porte d'entrée possible puisque ce sont ces intervenants qui sont le plus souvent interpellés en premier en cas d'urgence et ils doivent agir très rapidement. Cette colonne devait également être petite en hauteur et le bras articulé la soutenant devait avoir une articulation verticale. En effet, les inhalothérapeutes voulaient pouvoir positionner différents modèles de ventilateurs (respirateurs) à hauteur variable en-dessous de la colonne pour libérer de l'espace au chevet du patient. Selon la hauteur du ventilateur utilisé, ils devaient pouvoir approcher ou éloigner la colonne du ventilateur (de façon vertical) pour être en mesure de raccorder l'équipement aux services électromécaniques situés sur la colonne. Cela permettait aussi d'assurer un accès aux services par le personnel de plus petite taille. Il est à noter que cette colonne a due être simulée grâce à du carton dans les ateliers puis que la colonne disponible en démonstration n'était pas construite sous le format désiré (voir figure 17 (b)) .

Des sessions de travail supplémentaires ont été planifiées avec chacune des équipes respectives (infirmières et inhalothérapeutes) pour configurer les colonnes de façon plus détaillée selon leurs besoins spécifiques. Lors de ces sessions en plus petits groupes de travail, j'ai aidé les équipes cliniques à choisir les accessoires nécessaires, à positionner les services électromécaniques et à déterminer quels EMS allaient être rattachés à la colonne et comment

¹⁸ http://www3.gehealthcare.com/en/Products/Categories/Maternal-Infant_Care/Giraffe_Omni-Bed_Incubator_and_Warmer

ils allaient y être rattachés. En fait, les cliniciens exprimaient leurs besoins fonctionnels et je validais comment les colonnes de service pouvaient y répondre.



(a)

(b)

Figure 17 : Chambre témoins en Néonatalogie : (a) Colonne infirmière et (b) Colonne inhalothérapeute

Puis, lors du deuxième atelier et suite aux modifications apportées par les cliniciens après le premier atelier et par les groupes de travail pour les bras articulés, l'équipe de néonatalogie a observé un changement majeur dans l'encombrement de la chambre et était beaucoup plus satisfaite de son futur environnement de travail. Ils ont confirmé les changements apportés lors des sessions de travail en petit groupe et ont apporté quelques modifications supplémentaires, notamment en ce qui concerne les MAO.

Les conclusions de ces ateliers ayant servies à la rédaction du devis sont présentées à la section 3.1.3.

3.1.2 Résultats des ateliers avec l'unité de soins intensifs pédiatriques

L'équipe de soins intensifs pédiatriques a eu une meilleure première impression de la chambre type de pédiatrie et des bras articulés que l'équipe de néonatalogie. En effet, en raison de la plus grande superficie de la chambre, il était plus facile d'apprécier les avantages des bras articulés que dans un environnement plus restreint.



Figure 18 : Photo de l'aire de soins dans la chambre témoins de soins intensifs pédiatriques

La même configuration globale qu'en néonatalogie a été adoptée par les équipes cliniques de soins intensifs pédiatriques (i.e. une colonne inhalothérapeutes avec articulation verticale et une colonne infirmière). Aussi, ils ont opté pour la même approche de travail en sous-groupes pour configurer chacune des colonnes. Les conclusions de ces ateliers ayant servies à la rédaction du devis sont présentées à la section 3.1.3.



(a)

(b)

Figure 19 : Chambre témoins en Néonatalogie : (a) Colonne infirmière et (b) Colonne inhalothérapeute

Deux enjeux majeurs au niveau des EMS sont ressortis de ces rencontres. D'abord, les différents professionnels présents ne s'entendaient pas sur la façon de positionner et gérer les pompes à perfusion et les solutés du patient. En effet, la majorité des fabricants de bras articulés offrent des systèmes de transports de tiges à soluté qui permettent de transférer sans effort les pompes et les solutés d'un charriot (ou encore d'un lit) vers une station d'accueil sur la colonne (voir figure 20). Nous avons un de ces systèmes en démonstration dans les Chambres témoins (voir figure 18). Leur principal avantage est d'éliminer les tiges à solutés du plancher et d'ainsi libérer l'espace autour du lit du patient sur le sol, ce qui est grandement préférable au niveau de la prévention des infections. Lorsqu'une station d'accueil est disponible sur le lit, cela facilite également grandement le transport du patient puisque les infirmières n'ont pas à déplacer une tige à soluté indépendante en même temps que le patient.



Figure 20 : Système de transport de tige à solutés, Amico^{®19}

En raison notamment des considérations relatives à la prévention des infections et de l'espace, les médecins étaient très favorables à ce type de solution. Toutefois, les infirmières voyaient d'autres inconvénients sur leurs processus de travail. En fait, les patients de l'unité de soins intensifs pédiatriques sont parfois en mesure de se déplacer par eux même dans leur chambre ou, lorsqu'ils sont plus jeunes, les parents désirent les prendre dans leurs bras. Si le système de transport était la solution privilégiée, cela impliquerait qu'à chaque fois que le patient quitte son lit, une infirmière devrait effectuer le transfert du système sur son charriot de transport. Il

¹⁹ <http://www.amico.com/fr/systeme-de-transport-d%E2%80%99equipement-ste>

faudrait donc qu'un charriot de transport soit entreposé dans chaque chambre. Ainsi, les infirmières voyaient cette solution comme une nuisance à leur travail plutôt qu'un élément facilitateur. Or, pour les médecins, les considérations pour la prévention des infections étaient prioritaires.

Au terme des ateliers, aucune décision n'avait été prise en regard de cette situation et il était du ressort de l'équipe de génie biomédical (les responsables de l'acquisition de cet équipement) de peser le pour et le contre de chacune des options. Ainsi, ultérieurement, lorsque les discussions pour l'acquisition des bras articulés du bloc opératoire ont débuté, il a été décidé de ne pas opter pour ce type de systèmes puisque l'arrimage avec les salles d'opération était trop complexe. En effet, puisque la majorité des patients de soins intensifs proviennent du bloc opératoire ou doivent éventuellement aller s'y faire soigner, il fallait coordonner le transport du patient et de ses pompes et solutés entre les deux départements. Dans le cas où le système de transfert aurait été favorisé, il aurait fallu que les colonnes de services du bloc opératoire possèdent des stations d'accueil pour faire le transfert du lit ou du charriot vers la colonne. En plus, une fois la chirurgie terminée, les infirmières de soins intensifs auraient dû se déplacer au bloc pour apporter un charriot de transport pour récupérer le système de transfert. Cependant, comme ce n'est pas tous les patients du bloc opératoire qui proviennent et/ou retournent à l'unité de soins intensifs et que les autres départements ne possèdent pas de bras articulés, il aurait fallu que les pompes et solutés soient transférés sur une tige ou vice-versa de manière à ce que les systèmes de transfert restent dans l'unité de soins intensifs pédiatriques. Ainsi, la conclusion fut que cette solution aurait été viable uniquement dans le cas où toutes les unités étaient équipées de la même façon. Il était donc préférable de standardiser les pratiques et de conserver la tige à soluté classique.

Puis, l'autre enjeu soulevé par les ateliers provient de la demande des équipes cliniques pour avoir des prises électriques sortant du plafond avec un système rétractable. En effet, puisque certains EMS se positionnent au pied du lit (i.e. appareil à compression séquentielle et appareil d'hypo-hyperthermie), cela engendrait une problématique pour le branchement électrique puisque des fils devaient se rendre du pied du lit jusqu'aux colonnes de services à la tête du patient. Afin de solutionner cette problématique, il n'était pas envisageable de déplacer les colonnes de services au pied du lit puisqu'elles doivent généralement être près de la tête car les circuits respiratoires connectés au gaz médicaux ne sont pas disponibles sur d'aussi longues

distances. Il n'était également pas envisageable d'installer des prises au plancher en raison des risques d'infections et de contaminations élevés.

Toutefois, lors de la révision des mises en plans avec le conseiller en électricité de la DSTH, il nous a appris que ce type de système n'existe pas en format « grade médical » et qu'il fallait donc trouver une autre solution. Après certaines recherches, nous avons trouvé que certains modèles de lits offraient la possibilité d'avoir des prises à leur extrémité. Si cette option était envisagée, il faudrait alors s'assurer que la prise électrique utilisée pour le lit soit assez puissante pour supporter le lit en plus des équipements qui y seraient branchés. Dans cette optique, une autre alternative a été envisagée, soit celle d'attacher une rallonge électrique de grade médical après les barreaux du lit et de prévoir des prises électriques dans le mur pour les y raccorder.

3.1.3 Conclusions incorporées au devis technique des bras articulés

Suite aux quatre simulations avec les équipes de néonatalogie et de soins intensifs pédiatriques, j'avais toute l'information requise pour compléter la principale partie de mon mandat : le devis technique des bras articulés. Je devais m'assurer d'incorporer toutes les demandes cliniques tirées des simulations et plus d'adresser les enjeux de fonctionnalités causés par la configuration actuelle des bras articulés démonstrateurs et énoncés dans les précédentes sections.

Pour la portion néonatalogie, j'ai choisi de demander des ancrages distincts pour chacune des colonnes plutôt que des ancrages en tandem comme le démonstrateur que nous avons, et ce en raison de l'enjeu majeur causé par l'incubateur de nouveau-né. Malgré que cette contrainte engendre des coûts supplémentaires dans l'acquisition des colonnes, il n'était pas envisageable au niveau clinique de devoir déplacer le patient lors d'une urgence afin d'avoir un meilleur accès. Ainsi, j'ai formulé l'exigence technique de la façon suivante dans le devis (pour toutes les exigences du devis, consulter l'Annexe F) :

Tableau 2 : Portion du devis technique pour la néonatalogie

1.3	Ancrages et pivots positionnés en collaboration avec l'ENTREPRENEUR de façon à satisfaire les exigences suivantes :
1.3.1	Un ancrage distinct pour chacun des bras articulés;
1.3.2	Aucune collision possible entre les colonnes;
1.3.3	Permet de positionner un incubateur de nouveau-né (modèle Giraffe OmniBed de GE Healthcare) au centre des deux colonnes en position surelevée avec le couvert (<i>canopy</i>) en mode ouvert (i.e. dimensions de 690 mm X 1120 mm X 2360 mm - L X P X H);

De cette façon, le risque est transféré au fournisseur et il doit s'assurer que le design final du système soit conforme. La figure 21 représente une solution typique qui pourrait être envisagée pour surmonter cette contrainte.

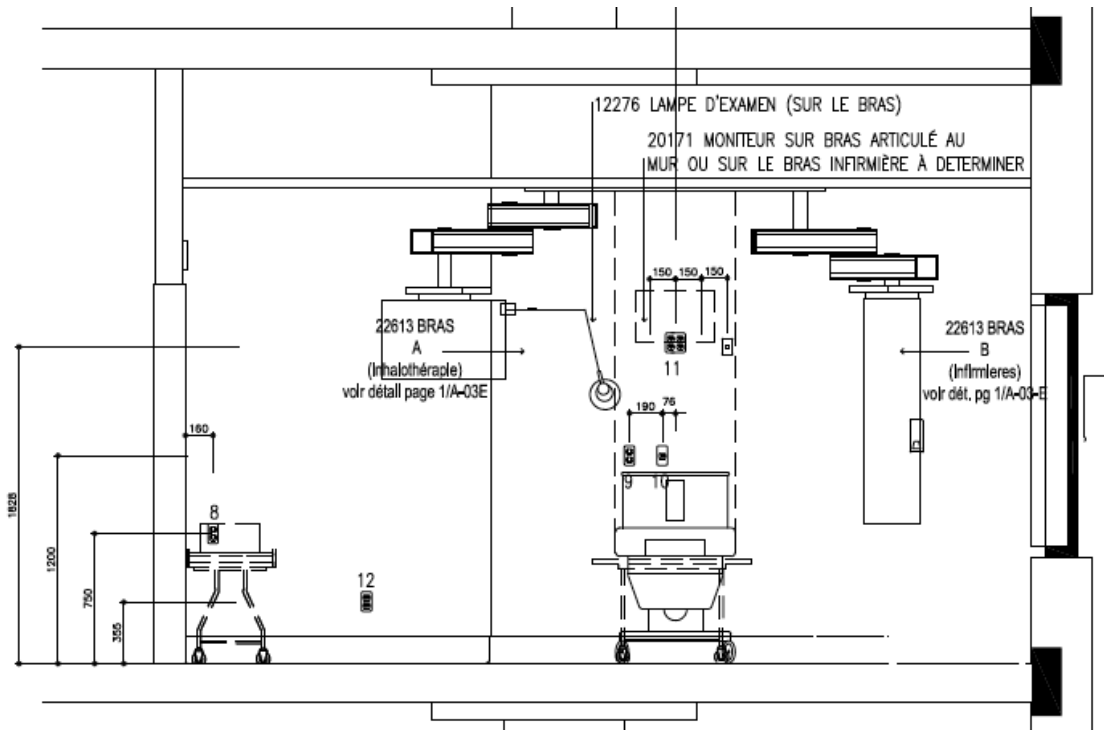


Figure 21 : Élévation du mur de l'incubateur de la chambre de néonatalogie.

Les cliniciens avaient également demandé à ce que le moniteur physiologique soit positionné au-dessus du patient et entre les deux colonnes, tout en demeurant accessible pour le personnel, et ce, sans égard à savoir si le support serait fixé au mur ou sur les colonnes. Après une analyse des différentes options, j'ai choisi de positionner le moniteur sur un support avec articulation fixée directement à partir du pivot de la colonne des infirmières (voir figure 22 pour un exemple). De cette façon, le mouvement du moniteur offrait plus de degrés de liberté que les supports muraux disponibles sur le marché et, en l'intégrant aux bras articulés, il y avait moins de risque qu'il entre en collision avec les colonnes de services.



Figure 22 : Exemple de moniteur avec support fixé sur le pivot du bras articulé ²⁰

Ensuite, en ce qui concerne la portion du devis dédiée aux soins intensifs pédiatriques, il n’y avait pas d’enjeu majeur à adresser concernant les bras articulés, outre le système de transport de pompes et solutés qui finalement ne sera pas rattaché aux colonnes de services. Les demandes des équipes cliniques concernant le positionnement des services électromécaniques et le choix des accessoires avaient été claires et détaillées. Le résultat final du devis pour cette chambre est présenté à l’Annexe F.

Finalement, pour compléter mon devis technique, je devais également inclure des exigences sur l’entretien et la mécanique des bras articulés, ce qui n’intéressait pas les équipes cliniques et qui n’avait donc pas été adressé dans les simulations. Dans le cas particulier des bras articulés, ce n’est pas le service de génie biomédical qui est responsable de l’entretien de ce type d’équipement. Puisque les colonnes de services contiennent tous les services électromécaniques de l’aire de soins du patient et qu’ils sont directement reliés aux services de l’infrastructure, il est du ressort des services techniques d’en assurer l’entretien puisque ce sont eux qui chapeautent les électriciens et les mécaniciens. Ainsi, après mes discussions avec les intervenants de la DSTH, j’ai intégré les différentes exigences techniques au niveau de l’alimentation électrique (calibre de fil électrique, préférence au niveau du système de freinage, etc.).

²⁰ <http://www.berchtold.biz/en/content/products-and-solutions/equipment-management-systems-teletom/teletom%C2%AE-ceiling-pendants>

Un enjeu supplémentaire est ressorti de mes discussions avec le conseiller en électricité de la DSTH au niveau des réseaux électriques. En fait, je devais indiquer le nombre de circuits et le nombre de réseaux électriques qui seraient intégrés aux bras articulés. Nous avons alors reparti les différentes prises électriques selon les réseaux électriques prévus dans la chambre, tel que mentionné précédemment. En fait, trois réseaux électriques étaient disponibles : deux réseaux d'urgence et un réseau d'alimentation statique sans coupure (ASSC). Le réseau ASSC est principalement prévu pour supporter le monitoring et s'assurer qu'il ne soit jamais touché par une panne d'alimentation électrique. En fait, les équipements sur le réseaux d'urgence, lors d'une panne, sont momentanément hors de tension en raison du délai normal d'une dizaine de seconde que prennent les génératrices pour fonctionner. Ce délai de dix secondes sur un moniteur physiologique peut être très dangereux pour un patient en situation critique et il est donc nécessaire d'assurer une alimentation continue en tout temps pour ce type d'équipement. Habituellement, puisque qu'il est rare qu'un réseau ASSC soit disponible, des petits dispositifs d'alimentation sans interruption (ASI ou en anglais *Uninterruptible Power Supply, UPS*) individuels sont acquis avec chacun des moniteurs.

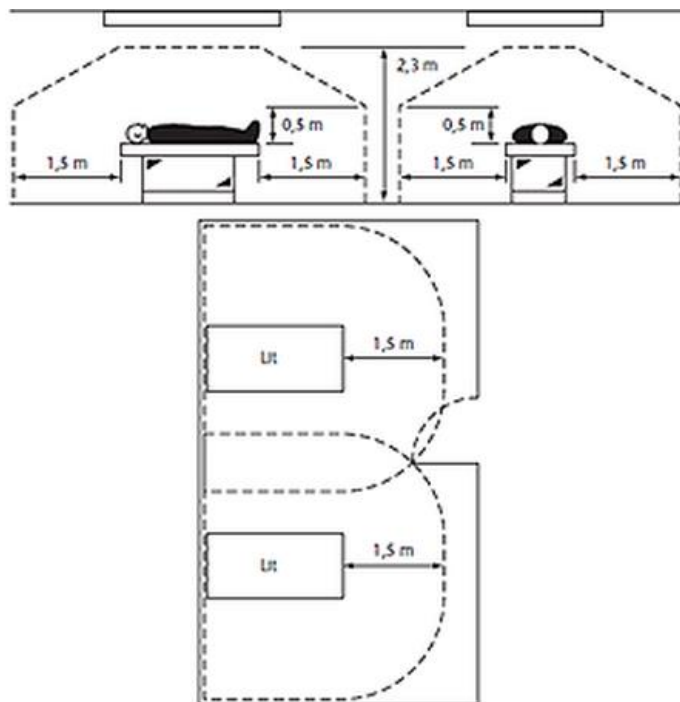


Figure 23 : Définition d'un aire de soins critiques selon le Code Canadien de l'électricité²¹

²¹ https://www.cmeq.org/qdj/questiondujour_archive.asp?Q=818

Donc, trois réseaux électriques devaient alimenter l'aire de soins du patient (chevet du patient) puisque qu'il était important pour les équipes cliniques que les moniteurs soient positionnés à proximité du patient. Cependant, le conseiller électrique nous a appris que, selon le Code Canadien de l'électricité, une aire de soins de patient en soins critiques ne peut être alimentée que par deux réseaux électriques, dont minimalement un sur l'urgence (article 24-102, alinéa 4 du Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité 2010²²). Pour résoudre cette situation, les équipes maîtres en électricité ont fait une demande de dérogation à la Régie du bâtiment du Québec (RBQ). Cette décision a été prise notamment parce qu'il n'était pas envisageable que le moniteur physiologique soit positionné en dehors de l'aire de soins et parce que le réseau ASSC perdrait une de ses fonctions principales s'il ne pouvait pas être utilisé pour alimenter le monitoring au chevet des patients.

3.2 Limitations

Bien que les ateliers de simulation en Chambres témoins furent de façon générale très bénéfique pour le projet GES et d'une très grande aide dans la rédaction du devis technique pour les bras articulés avec colonnes de services, les conclusions qui en ressortent présentent certaines limitations et certains questionnements restent en suspend. La section suivante présente quelques unes de ces limitations inévitables à tout projet d'envergure comme celui-ci.

Premièrement, une des premières constatations lors des ateliers fut que la présence de trop de professionnels dans la pièce peut avoir des impacts sur la perception de la grandeur de la pièce et de l'espace disponible, ce qui crée chez certaines personnes un sentiment de résistance au changement. La présence de plusieurs personnes impliquait aussi que plusieurs groupes discutaient entre eux sur différents enjeux de façon parallèle et il était difficile pour l'animateur de garder les gens à l'ordre afin d'avoir une seule discussion à la fois. Il était aussi difficile pour moi de recueillir tous les besoins et de répondre aux questionnements soulevés par tous les intervenants puisque je ne pouvais suivre toutes les conversations qui se déroulaient en même temps. Aussi, certains intervenants cliniques se sentaient un peu écrasés et gardaient leurs commentaires pour eux. Ainsi, certains éléments clés n'ont peut-être pas été discutés. En sommes, il peut être difficile de concilier la nécessité de former une équipe de travail

²² https://www.cmeq.org/qdj/questiondujour_archive.asp?Q=686

multidisciplinaire la plus complète possible pour adresser les contraintes associées à chaque spécialité tout en conservant un groupe restreint pour être efficace lors des simulations.

Deuxièmement, il pouvait parfois être impossible d'avoir l'unanimité de toutes les personnes présentes concernant certaines décisions, tel que pour les systèmes de transport de pompes et solutés dans l'unité de soins intensifs pédiatriques. En effet, en raison de la présence de professionnels provenant de différentes spécialités, nous faisons éventuellement face à des besoins et des réalités incompatibles. De plus, il s'agissait de représentants de chacune des spécialités, ce qui n'impliquait pas nécessairement que leur opinion représentait l'opinion de tous leurs collègues. Il en revenait donc à l'équipe de la DGES de prendre les décisions les plus stratégiques et bénéfiques pour le projet et pour le patient.

Troisièmement, les demandes soulevées par les intervenants, bien que pertinentes aux niveaux fonctionnel et clinique, n'étaient pas toujours compatibles avec les budgets de GES. Par exemple, les équipes cliniques désiraient placer plusieurs équipements sur des supports articulés fixés au mur. Or, aucun budget n'est présentement alloué pour ce type d'accessoires et comme le nombre de chambres touchées par ces demandes est assez grand, cela impliquerait des coûts considérables pour en faire l'acquisition. Il fallait donc faire une rationalisation pour différencier ce qui était essentiel de ce qui était souhaitable.

Quatrièmement, les équipes cliniques devaient apporter des suggestions et modifications en fonctions des infrastructures présentes puisqu'il n'était plus possible à ce moment de faire des changements architecturaux. Malgré que l'objectif des simulations était de laisser le plus de marge possible aux différents intervenants, ils se devaient de respecter les limites physiques de la chambre : aucun mur ne pouvait être déplacé. Les recommandations devaient être adaptées en fonction de l'espace disponible, ce qui n'était pas toujours évident et ne permettait pas toujours d'avoir la solution la plus optimale possible.

Cinquièmement, certaines simulations n'étaient pas suffisantes pour prendre toutes les décisions requises et il a fallu planifier des ateliers supplémentaires, notamment pour configurer les colonnes de services et pour les salles de stabilisation pour nouveau-nés adjacentes à certaines chambres de naissances. En ce qui concerne les salles de stabilisation, puisque ce n'était pas prévu dans le plan original, les installations n'étaient pas planifiées dans les Chambres témoins et les murs ont dû être simulés par des tables renversées. L'imagination des

différents intervenants devait être encore plus active pour être en mesure de se représenter l'environnement réel. Entre autres, il était difficile de simuler les dégagements et de positionner de façon précise les services électromécaniques puisque les murs n'étaient pas présents. Plusieurs éléments ont du être décidés lors de la révision des mises en plan de cette salle et j'ai été responsable de valider le positionnement des prises électriques requises.

Finalement, en ce qui concerne mon projet de façon plus spécifique, le devis technique que j'ai rédigé, bien que satisfaisant pour procéder à l'Appel d'Offres, présente également quelques limitations. D'abord, nous avons travaillé avec un seul démonstrateur de bras articulés pendant les simulations, ce qui implique que le modèle qui sera choisi aux termes de l'Appel d'Offres ne sera pas nécessairement le même et ses fonctionnalités pourront différer quelque peu. Le système choisi pourra être plus ou moins flexible et il faudra probablement adapter quelques-unes des décisions prises en Chambres témoins pour se conformer aux limitations du manufacturier de bras choisi.

Puis, il n'était pas toujours évident de se projeter dans le futur et d'anticiper le nombre de prises électriques et d'accessoires nécessaires pour supporter les EMS. En effet, le projet GES va grandement changer les pratiques et processus de travail des professionnels et il n'était pas toujours possible pour eux de se projeter dans le futur puisqu'ils ne connaissaient pas encore la nature des changements qui seront apportés à leurs habitudes d'aujourd'hui. Ils avaient donc tendance à planifier les choses de la façon qu'ils connaissent, ce qui ne correspondra pas nécessairement avec la réalité de 2016. La DT est présentement en cours de révision de processus avec les équipes cliniques, et ce ne sont pas toutes les unités qui avaient eu la chance de passer par cette étape avant les ateliers de simulation.

Conclusion

En conclusion, j'ai effectué mon projet de maîtrise en génie clinique au CHUSJ pour le projet GES avec pour mandat la rédaction d'un devis technique pour l'acquisition de bras articulés avec colonnes de services pour les nouvelles unités de soins intensifs pédiatriques et de néonatalogie. Préalablement, j'ai eu la chance d'assister aux ateliers de simulations en Chambres témoins pour relever les besoins et les enjeux cliniques. Ces exercices m'ont permis de positionner de façons très précises tous les services électromécaniques sur les colonnes de services et de déterminer les accessoires nécessaires au fonctionnement des équipements médicaux. J'ai pu rédiger un devis technique très précis incorporant la réalité clinique qui permettra de faciliter la suite du processus d'Appel d'Offres pour ces équipements.

Mon expérience de projet fut très enrichissante et les apprentissages que j'ai faits sont un avantage indéniable à ma formation d'ingénieur clinique. J'ai eu la chance de participer à un exercice unique avec une approche innovatrice qui m'a permis de me familiariser davantage avec la réalité des milieux de soins. J'ai maintenant une bonne connaissance du fonctionnement terrain de plusieurs unités de soins critiques, ce qui est une caractéristique propre à l'ingénieur clinique et qui le différencie notamment des ingénieurs biomédicaux.

Travailler avec l'équipe de GES sur un projet de construction d'un centre hospitalier ultramoderne et tourné vers l'avenir fut très stimulant. J'ai pu développer mes connaissances sur plusieurs sujets connexes à mon projet, dont la prévention des infections, l'électricité de bâtiment, la gestion des coûts et des échéanciers en mode projet et de façon générale la gestion de projet.

Sources documentaires

1. Sites internet

AMICO. (2013). Le Module Mural de Surface de la Série Majestic Avec Services Sur Deux Niveaux. Tiré de : <http://www.amico.com/fr/le-module-mural-de-surface-de-la-serie-majestic-avec-services-sur-deux-niveaux>.

AMICO. Bras articulés de la série Spectra. Tiré de <http://www.amico.com/fr/bras-de-services-articules-la-serie-spectra>.

Les CHU du Québec. (2013). *Grandir en santé. Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine*. Tiré de : <http://fr.leschudubuquebec.com/centre-hospitalier-universitaire-sainte-justine/projet/>.

MSSS. (2013). Historique et mission. *Modernisation des centres hospitaliers universitaires de Montréal*. Tiré de : http://construction3chu.msss.gouv.qc.ca/fr_mandat_mission.phtml.

MSSS. (2013). Le projet de modernisation Grandir en santé du CHU Sainte-Justine. *Fiche descriptive*. Tiré de : http://www.msss.gouv.qc.ca/documentation/salle-de-presse/medias/fiche_chu_ste-justine.pdf.

2. Articles

Brown, P. et Taquino, L. T. (2001). Designing and Delivering Neonatal Care in Single Rooms. *Journal of perinatal and neonatal nursing*. 17 (45). 68 -83.

Chisholm, S., Shultz, J., Caird, J., Lord, J., Boiteau, P. & Jan Davies. (2012). Identification or intensive care unit (ICU) systeme integration conflicts : evaluation of two mock-up rooms using patient simulation. *Proceeding of the human factors ad ergonomics society 52nd annual meeting*. 52 : 798.

Limuddha-augsorn, S. et Sahachaisaree, N. (2010). An analysis of mockup cost effectiveness to verify the accuracy of stimuli approach : a case study of interior design for VIP in-patient rooms (single). *Procedia School and Behavioral Science*. 5(2010). 1251-1256.

Pati, D. Evans, J., Waggener, L. et Harvey, T. (2008). An exploratory examination of medical gas booms versus traditional headwalls in intensive care unit design. *Crit Care Nurs Q*. 31(4). 340-356.

Annexe A : Description du projet de maîtrise en génie clinique

Dans le cadre du projet, l'étudiant se voit confier un mandat concernant le choix, le déploiement ou la gestion de technologies médicales spécialisées. Une courte description du projet est envoyée au responsable du programme pour qu'il le porte au dossier l'étudiant. Le projet peut être complété dans une période de temps variant de 6 à 8 mois. Il doit être complété par la remise d'un rapport décrivant le mandat, les étapes de réalisation, les conclusions du projet et une discussion de leur applicabilité et de leurs limitations. Ce rapport doit être rédigé en suivant les normes décrites dans le guide de présentation des mémoires de maîtrise de l'Université de Montréal

<http://www.chimie.umontreal.ca/documents/GuidePresentationMemoireTheseSEP09.pdf>

Le travail doit être remis au superviseur du projet et au responsable du programme qui sont responsables de son évaluation, qui déterminent si le travail est acceptable et lui attribuent une note. Ce dernier peut aussi demander à une tierce personne de participer à l'évaluation. Le rapport devra être soumis sous version papier ou électronique, selon le choix des évaluateurs. Les évaluateurs soumettent leurs demandes de correction et leurs commentaires au responsable du programme. Ce dernier s'assure que les demandes de corrections sont transmises à l'étudiant et qu'elles ont été faites à la satisfaction des évaluateurs. À la remise de la version finale, un rapport final des évaluateurs commentant la qualité du travail, ses forces et ses faiblesses est remis à l'étudiant.

Annexe B : Descriptif du mandat original de projet

Projet – Mock-up et bras articulés

L'équipe du projet Grandir en santé au CHU Ste-Justine mettra en place des chambres témoins (*Mock-up*) de certaines pièces qui seront présentes dans le nouveau bâtiment des unités spécialisés (BUS) qui est présentement en construction. L'objectif principal de cette démarche est de s'assurer que les plans architecturaux présentement considérés incorporent tous les services (électriques, gaz médicaux, etc.) requis et que l'espace est approprié pour que les équipements médicaux et le mobilier préalablement prévus s'intègrent adéquatement dans les pièces réelles.

Le type d'équipement ayant le plus d'impact sur le design de ces pièces est le bras articulé, puisqu'il assure la majorité de l'apport en électricité et en gaz médicaux dans la pièce et qu'il nécessite une infrastructure imposante. De plus, ce sont des équipements qui peuvent habituellement être usinés selon les besoins spécifiques des utilisateurs, ce qui laisse place à une assez grande marge de manœuvre dans le choix des bras articulés.

Dans cette optique, le projet de l'étudiant sera de coordonner le volet concernant les équipements médicaux des *Mock-up* en portant une attention particulière pour les bras articulés, c'est-à-dire ce qui suit, sans s'y limiter :

- Assister aux rencontres cliniques d'évaluation des *Mock-up* afin de définir les besoins de chaque service et département impliqué.
- Collaborer et discuter avec les fournisseurs des bras articulés sur les différentes options de design possibles en regard des bras articulés .
- Assister aux ateliers avec l'entrepreneur et collaborer avec celui-ci pour apporter les connaissances qui seront développées en ce qui concerne les bras articulés et l'expérience vécue avec les *Mock-up*.
- Rédiger le devis technique préliminaire qui sera utilisé pour l'appel d'offre pour l'achat des bras articulés du BUS.

Annexe C : Invitation pour les ateliers en Chambre Témoins envoyée aux équipes cliniques



CHU Sainte-Justine
Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant

Pour l'amour des enfants

Université 
de Montréal

Direction de la transition

5757 Decelles

Bureau 233, Montréal (QC)

H3S 2C3

Rencontres cliniques – Ateliers Mock-Up

OBJET: *Consultations cliniques dans le cadre du projet Grandir en santé*

Madame,

Monsieur,

Vous avez été convoqué(e) aujourd'hui pour participer à un processus de consultations cliniques dans le cadre du projet Grandir en santé, plus spécifique sur les volets du projet mock-up.

La consultation s'échelonne sur une période d'un mois, pour se terminer aux environs de décembre 2012. Elle servira à valider les plans et le positionnement des services et équipements en mode de consultation mock-up (grandeur nature). Votre expertise servira donc à faire en sorte que les futures chambres répondent le mieux possible aux besoins des mères et des enfants, mais aussi des employés du CHU Ste-Justine.

En vous remerciant à l'avance pour votre contribution à ce grand projet, nous vous prions de recevoir, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.

Le directeur de grandir en santé, Roger Jacob, ing., Ms.A.

Le directeur de la Transition, Claude Fortin, inf., MAP



Nature des consultations

La consultation porte sur les composantes suivantes du projet GES :

- Validation des aspects cliniques des chambres, en lien avec les contraintes architecturales ;
- Validation des plans et du positionnement des services et équipements en mode “grandeur nature”.

Les objectifs des consultations sont :

- Obtenir les renseignements nécessaires à la finalisation des plans en concordances avec les réalités cliniques ;
- S’assurer de la qualité du projet ;
- Impliquer au maximum les équipes terrain qui auront à travailler dans les nouvelles installations.

Composition des différents groupes de rencontre

- Il est à noter qu’un architecte de l’équipe maître, une personne de l’équipe de gestion de projet et une personne de l’équipe de GES ou de la Transition seront intégrées à toutes les rencontres.

Les rôles et responsabilités

Le rôle des intervenants cliniques et de soutien du CHU :

- Fournir l’information nécessaire pour :
 - Valider l’organisation spatiale générale ;
 - Confirmer les besoins techniques et positionner les services (gaz médicaux, infrastructures électriques, etc.) ;
 - Positionner les équipements identifiés dans les listes (EMS-TI-MAO).
- Répondre aux questions des architectes et des ingénieurs ;
- Émettre des commentaires ;
- Communiquer les enjeux fonctionnels.

Le rôle des professionnels (architectes et ingénieurs) :

- Valider les informations techniques auprès des utilisateurs et modifier les plans au besoin ;
- Assurer la transposition des besoins cliniques, d’enseignement, de recherche, techniques et de gestion en plans, devis de performances et spécifications techniques ;
- S’assurer que les solutions proposées respectent les coûts du projet fixé ;
- Veiller à la qualité ;
- Susciter des approches créatives destinées à optimiser les solutions ; mobiliser et diriger des groupes multidisciplinaires vers un objectif commun.

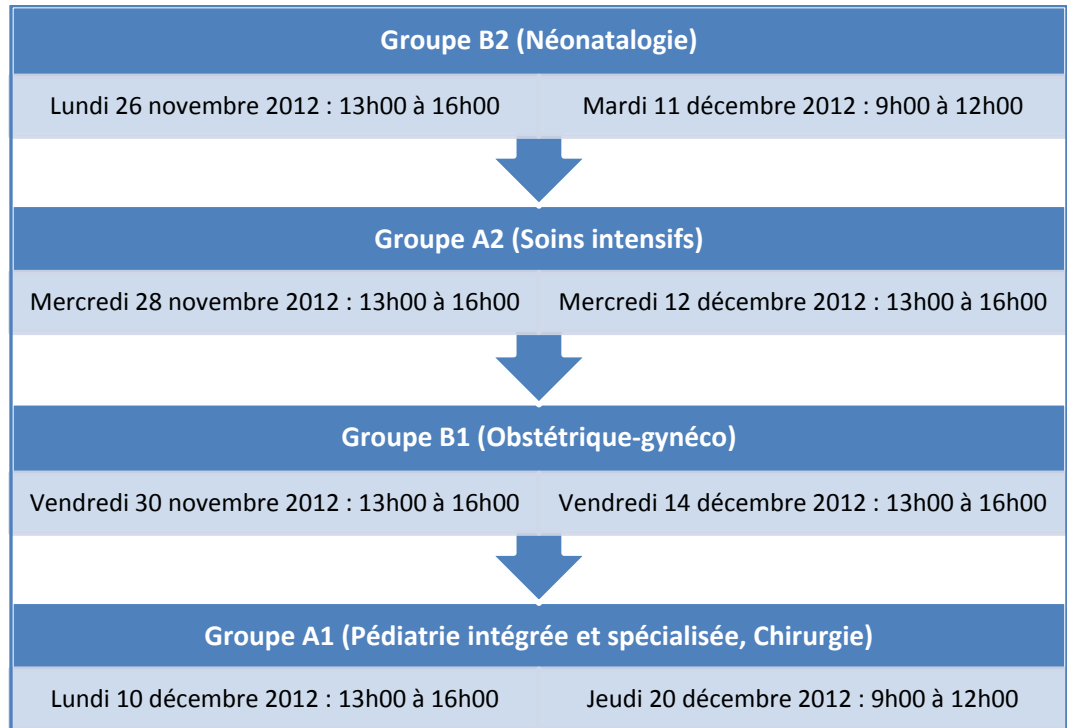
Le déroulement des rencontres

- **Première rencontre :**
 - La rencontre sera animée par un professionnel ;
 - La durée de la rencontre sera de 3 heures ;
 - Il y aura passation des différents points en mode « checklist » ;
 - Émission des commentaires par les équipes de soins concernant chacun des points.

- **Rencontres subséquentes au besoin**

- Les rencontres subséquentes se dérouleront toutes de la même façon ;
- À la fin de chaque rencontre, une liste exhaustive des items discutés à la rencontre suivante sera fournie aux équipes de soins afin que ceux-ci puissent se préparer.

Calendrier provisoire



N.B. : Les rencontres planifiées ne pourront être déplacées et votre présence aux rencontres est INDISPENSABLE.

Annexe D : Ordre du jour et instructions pour les ateliers en Chambres témoins



CHU Sainte-Justine
Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant
Pour l'amour des enfants

Université
de Montréal

Déroulement des simulations pour la conception des chambres

- La présente a pour but de vous présenter l'ordre du jour de la séance. Les règles et procédures énoncées dans ce document doivent être respectées afin de maximiser l'efficacité du processus.
- Notez que les reproductions des chambres a été effectuée en mode «grandeur nature», mais celles-ci ne traduisent pas complètement l'allure des futures installations (déco,etc.).

Simulation de la chambre de «néonatalogie»

1. Objectifs :

- Valider les dégagements requis identifiés sur les plans;**
- Définir l'emplacement des services mécaniques/électriques et des équipements (gaz et prises électriques);**
- Définir l'emplacement des accessoires;**
 - Moniteurs;**
 - Tiges à soluté;**
 - Rideaux de lit;**
 - Collecteurs d'aiguilles;**
 - Matériels de prévention des infections et de protection individuelle;**
 - Thermomètres;**
 - Crochets;**
 - Horloge;**
 - Etc.**

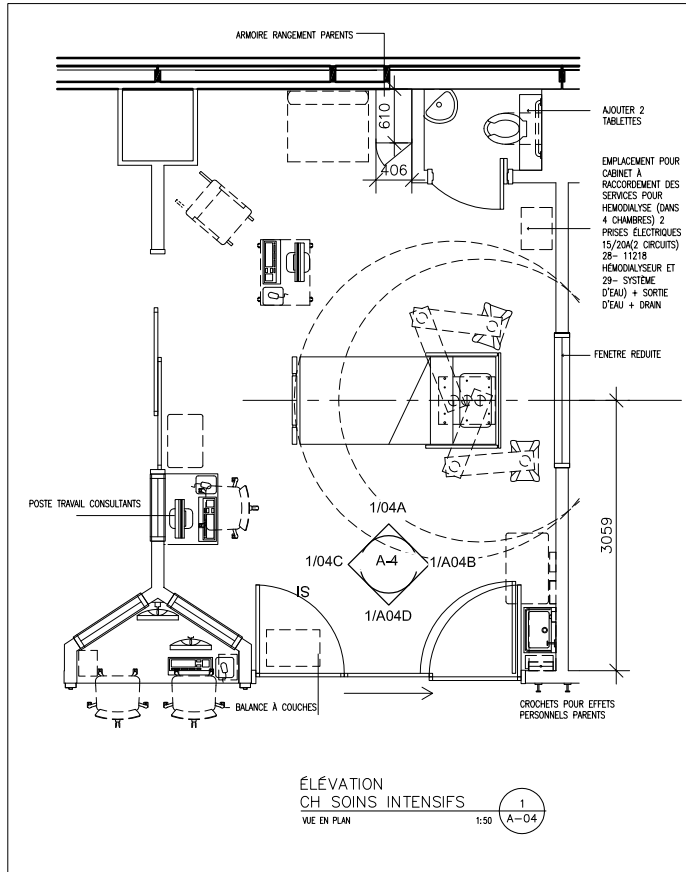
2. Simulations envisagées :

- Un cas lourd;**
- Une situation de réanimation**
- Le transfert d'un bébé au fauteuil d'allaitement;**
- Une situation de soins;**
- Simulation du travail aux alcôves.**

3. Règles et procédures

- Il est important de n'avoir qu'une seule conversation à la fois;**
- Il est important de suivre l'animateur (Martin Massé) et de ne pas sauter de points;**
- Il est important, dans la mesure du possible, de rester jusqu'à la fin des séances;**
- Les séances seront filmées afin de pouvoir répertorier ce qui aura été soulevé;**
- Limitation de la simulation : Seul des ajustements mineurs aux plans peuvent être envisagés. Il n'est aucunement question de revoir le projet.**

Annexe E : Exemple de Mise en plans



LÉGENDE

APPEL DE GARDE
 APPEL DE GARDE
 DATA OU TELEPHONE
 INTERRUPTEUR
 GRADATEUR

GM
 AIR
 SUCCION
 OXYGENE

MAO
 BOITE À AIGUILLES
 MASQUES, GANTS
 CHARIOT LINGE SOUILLÉE
 DIMENSION À VENIR HAUTEUR À COORDONNER
 STERIGEL

NOTE: La position de tous les interrupteurs doivent être coordonnées par SLC

ÉQUIPEMENTS (EMS)		
CODE	DESCRIPTION	QUANTITÉ
15098	ANALYSEUR DE COAGULATION (AUTOMATIQUE)	1
-	APPAREIL DE TRANSFUSION RAPIDE	1
10215	ASPIRATEUR (POMPE À SUCCION)	1
22613	BRAS ARTICULÉ AVEC COLONNES DE SERVICE - ANCRAGE AU PLAFOND	2
20693	CALORIMÈTRE	1
18557	CHARGEUR DE BATTERIES	1
16837	COMPRESSIION (APPAREIL SÉQUENTIEL)	1
10613	DÉBITMÈTRE CARDIAQUE	1
11748	DÉBITMÈTRE DE GAZ	1
11132	DÉFIBRILLATEUR	1
18143	ECHOGRAPHIE - PORTABLE	1
16231	ELECTROCARDIOGRAPHIE (INTERPRETATIF)	1
11467	ELECTRO-ENCEPHALOGRAPHIE	1
11218	HÉMOALYSEUR (-1 HÉMOALYSEUR CONTRÔLE/HÉMOFILTRATION)	2
12068	HYPH/HYPERTERMIE (APPAREIL)	1
12074	HYPH-HYPERTERMIE À CIRCULATION LIQUIDE (APPAREIL)	1
18566	INJECTEUR DE NO	1
13250	LAMPE CHAUFFANTE (NOUVEAU-NE)	1
12883	MONITEUR D'OXYGENE	1

ÉQUIPEMENTS (EMS)		
CODE	DESCRIPTION	QUANTITÉ
12647	MONITEUR PHYSIOLOGIQUE - SOINS INTENSIFS	1
18595	OTO-OPHTHALMOSCOPE	1
13217	POMPE À PERFUSION (POUSSE-SERINGUE)	3
17634	POMPE À PERFUSION MULTICANAUX	2
10447	RÉCHAUFFEUR DE SANG / LIQUIDE	1
15051	RÉGULATEUR DE SUCCION POLYVALENTE	1
13756	STÉTOSCOPE (ULTRASONIQUE)	1
16516	STIMULATEUR CARDIAQUE (NON EFFRACTIF)	1
20882	SYSTÈME DE PURIFICATION D'EAU PAR OSMOSE INVERSE	1
14032	THERMOMÈTRE (ÉLECTRONIQUE)	1
10485	TIRE-LAIT	1
-	TRANSPORTEUR DE TOGES À SOUÏE AMOVIBLES	1
17643	UNITÉ DE CIRCULATION EXTRACORPORELLE (ECMO)	1
15613	VENTILATEUR	1
20743	VENTILATEUR BPAP	1
11001	VENTILATEUR CPAP	1
18098	VENTILATEUR DE TRANSPORT	1
15783	VENTILATEUR HAUTE FRÉQUENCE	1

ÉQUIPEMENTS (MAO)		
CODE	DESCRIPTION	QUANTITÉ
-	CROCHET À LINGE	3
-	DISTRIBUTEUR À PAPIER À MAN	-
-	DISTRIBUTEUR À SAVON	-
-	DISTRIBUTEUR MURAL (GANTS, MASQUES, BONNETS, CHAUSSURES)	-
-	HORLOGE À PILE NON SYNCHRONISÉE	1
-	LIT ÉLECTRIQUE SPÉCIALISÉ	-
-	PANIER À LINGE SOUÏLÉ	-
-	POUBELLE ROUGE BORISQUE	1
-	POUBELLE DE SURFACE	1
-	SUPPORT À BOITE À AIGUILLES - 1 x MURAL ET 1x SUR CHARIOT 3 TIROIRS	2
-	SUPPORT À LINGETTES HUMIDES	-
-	SUPPORT POUR BOUTELLE DE SUCCION	5
-	SUPPORT STERIGEL	1
-	CHARIOT SERVICE 480x800 - 3 TIROIRS	1

ÉQUIPEMENTS (MAO)		
CODE	DESCRIPTION	QUANTITÉ
-	TABLEAU POLYVALENT (ÉCRITURE ET MAGNÉTIQUE)	1
-	POSTE INFORMATIQUE AVEC ÉCRAN (TIC)	2
-	SUPPORT POUR POSTE INFORMATIQUE SUR ROULETTES (TIC)	1
-	TELEPHONE IP MONOLIGNE (SUR TABLE)	1
-	TV + DVD SUSPENDUE AVEC SUPPORT (TIC)	1
-	BANQUETTE DE COHABITATION	1
-	CHAISE BERÇANTE DE TYPE KANGOUROU	1
-	CHAISE ÉRGOLOGIQUE DE BUREAU - DOSSIER MOYEN, SANS BRAS	1
-	LIT DE BÉBÉ (BASSINETTE)	-
-	TABLE DE LIT (1150MMx430MMx965MM)	1
-	TABLE MOBILE / PATIENT ET INFIRMIÈRE	1
-	TABOURET AVEC DOSSIER SANS ROULETTE	-
-	CHARIOT DE SERVICE 400x600	1

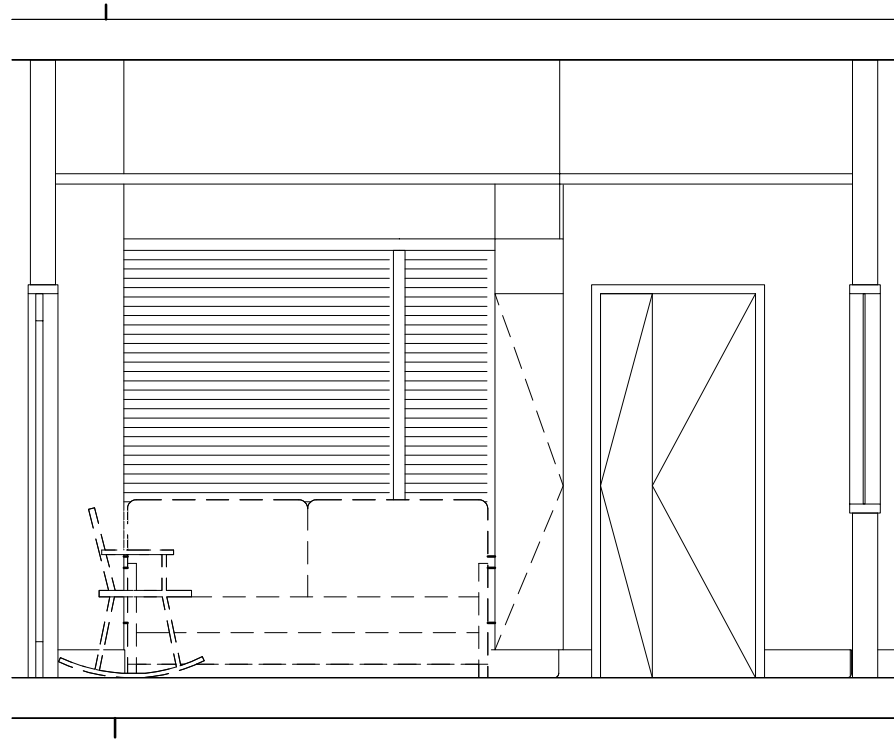
FT 4010-01



les architectes du CHU Sainte-Justine
 Architectes Lemay et associés s.e.n.c.
 Josée Larivière Pratte et associés architectes s.e.n.c.
 Béatrice Gilbert et associés architectes s.e.n.c.
 Demontigny, Melville, Hébert, Fortin, Martin architectes s.e.n.c.
 780, av. brossier, 4e étage, montréal (qc) canada h4c 2k1
 t:(514) 932-2101 f:(514) 935-8137 jchus-sainte@lemay.qc.ca

CHU SAINTE-JUSTINE
CHAMBRE SOINS INTENSIFS

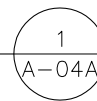
dossier 10-0130.01	fichier d.a.o.	échelle	date 2013.02.08 rev: 2013.02.27	référence	titre	dessin A-04
-----------------------	----------------	---------	---------------------------------------	-----------	-------	-----------------------



ÉLÉVATION
CH SOINS INTENSIFS

VUE EN ÉLÉVATION

1:25



FT 4010-01



les architectes du CHU Sainte-Justine

Architectes Lemay et associés s.e.n.c.
 Jocelyn Laniame Pratte et associés architectes s.e.n.c.
 Bréna, Gilbert et associés architectes s.e.n.c.
 Demontigny, Méveler, Hébert, Fortin, Martin architectes s.e.n.c.

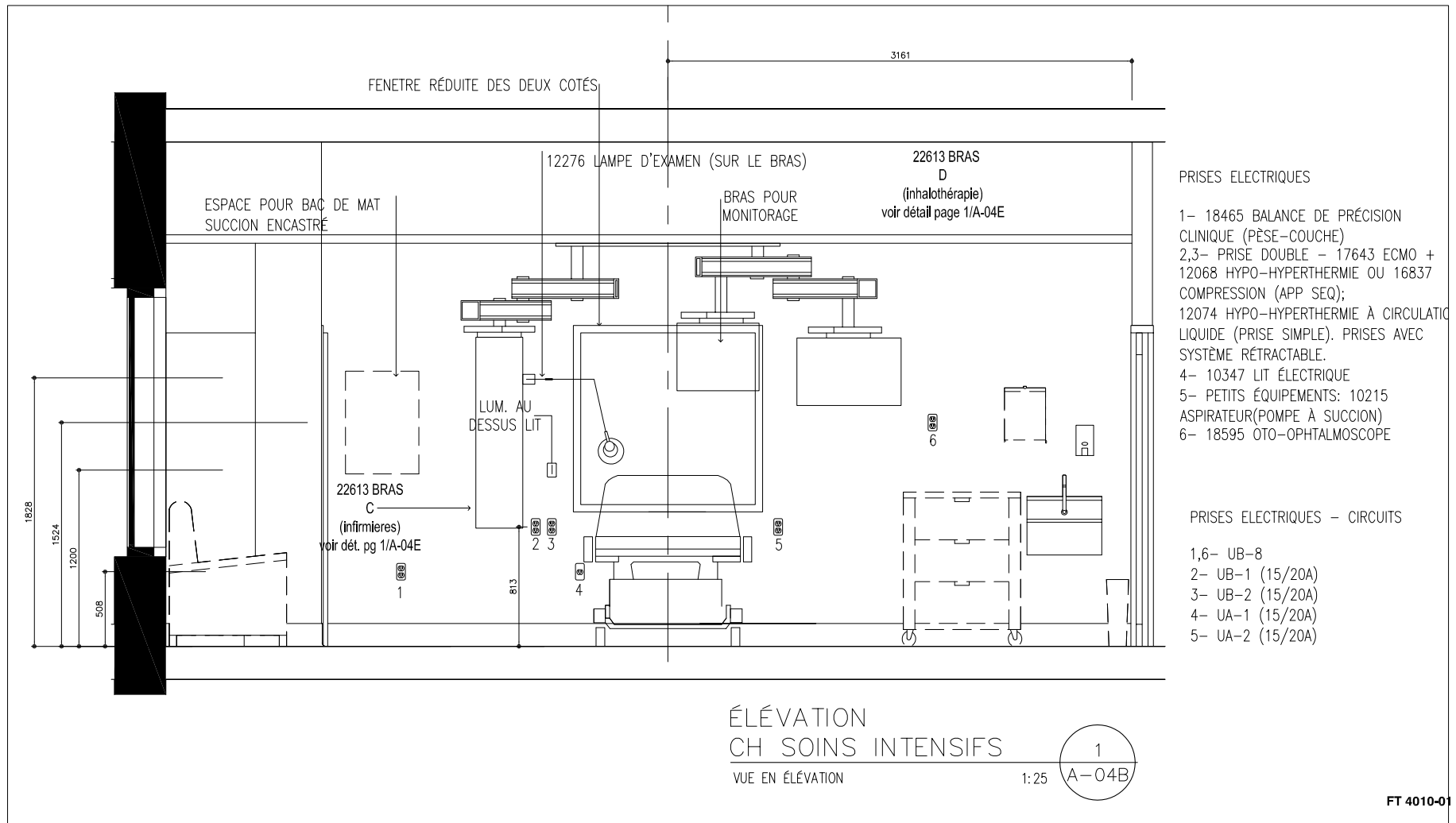
780, av. Brevoort, 4e étage, Montréal (qc) Canada H4C 2K1
 T: (514) 932-5101 F: (514) 935-0137 [chusjustine@lemay.qc.ca]

CHU SAINTE-JUSTINE
CHAMBRE SOINS INTENSIFS

dossier	fichier d.a.o.	échelle	date	référence	titre
10-0130.01			2013.02.08 rev: 2013.02.27		

dessin

A-04A



les architectes du CHU Sainte-Justine

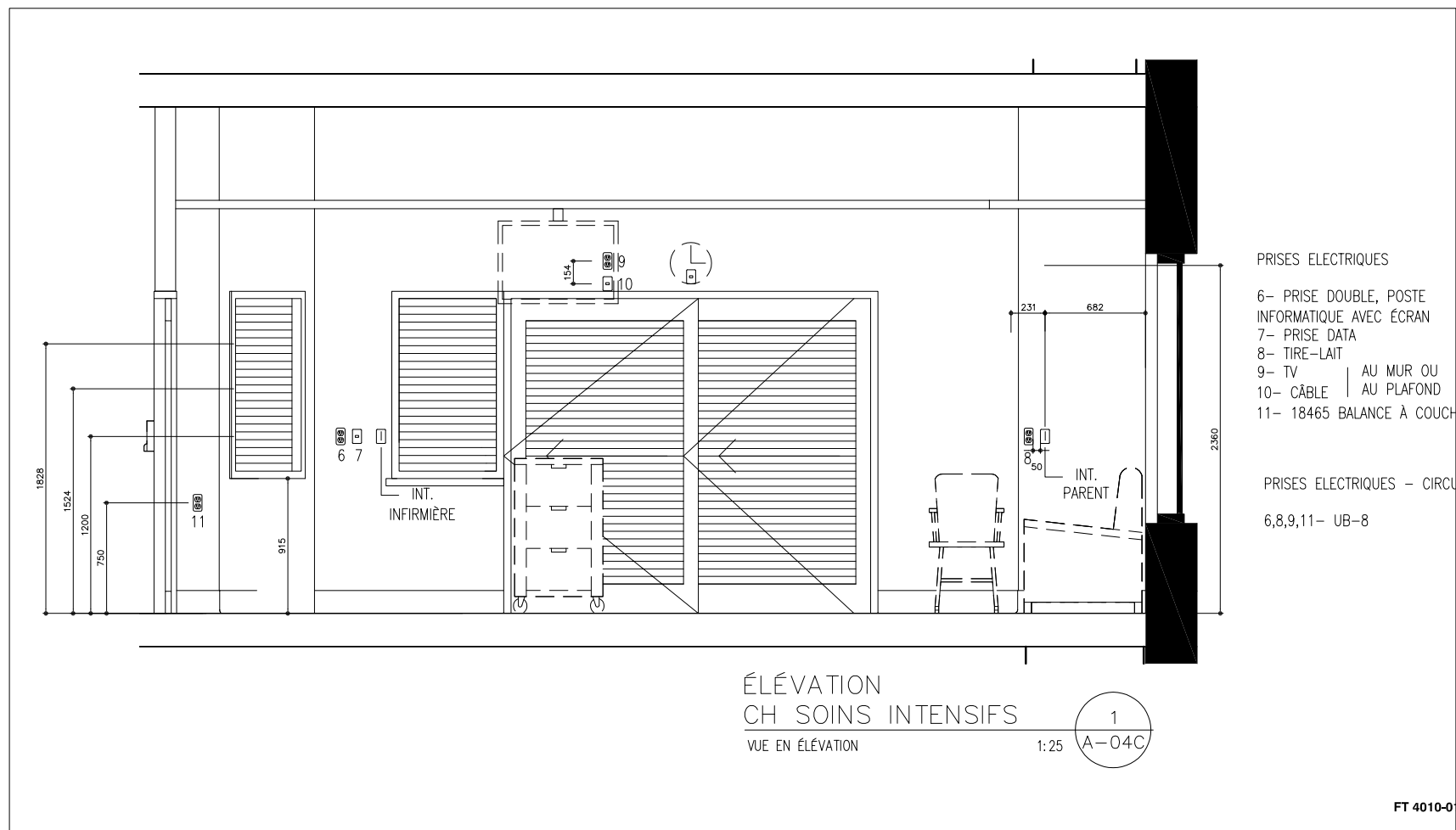
Architectes Lemay et associés s.a.n.c.
 Jodoin Lamarre Pratte et associés architectes s.a.n.c.
 Brière, Gilbert et associés architectes s.a.n.c.
 Demontigny, Mélièrer, Hébert, Fortin, Martin architectes s.a.n.c.

780, av. Breveler, 4e étage, Montréal (ci) Canada H3C 2K1
 514 352-1011 / 514 352-4127 / plus@justine@lemay.ca

CHU SAINTE-JUSTINE
 CHAMBRE SOINS INTENSIFS

dossier	fichier d.a.o.	échelle	date	référence	titre
10-0130-01			2013.02.08 rev: 2013.02.27		

dessin
A-04B



les architectes du CHU Sainte-Justine

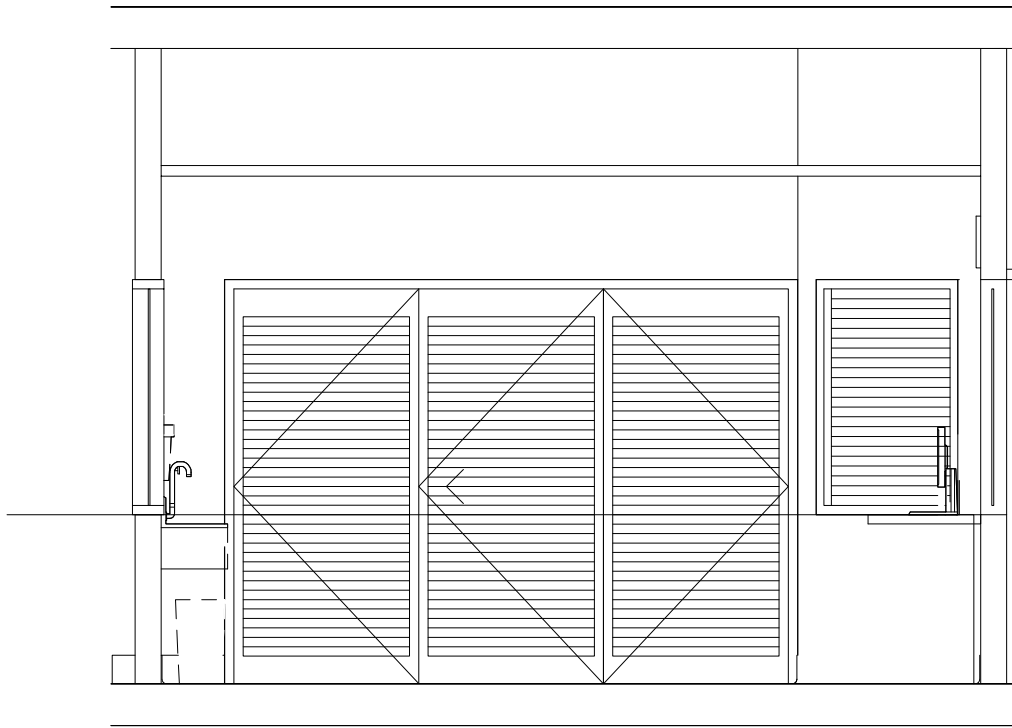
Architectes Lemay et associés s.e.n.c.
 Jodén Lamare Plante et associés architectes s.e.n.c.
 Brière, Gilbert et associés architectes s.e.n.c.
 Demontrigny, Mézière, Hébert, Fortin, Martin architectes s.e.n.c.
 780, av. brewer, 4e étage, montreal (qc) canada h4c 2k1
 t: (514) 932-5101 f: (514) 932-5137 [chus-j.stj@lemay.qc.ca]

CHU SAINTE-JUSTINE
 CHAMBRE SOINS INTENSIFS

dossier	fichier d.a.o.	échelle	date	référence	titre
10-0130.01			2013.02.08 rev: 2013.02.27		

dessin

A-04C



ÉLÉVATION
CH SOINS INTENSIFS
VUE EN ÉLÉVATION

1
A-04D
1:25

FT 4010-01



les architectes du CHU Sainte-Justine

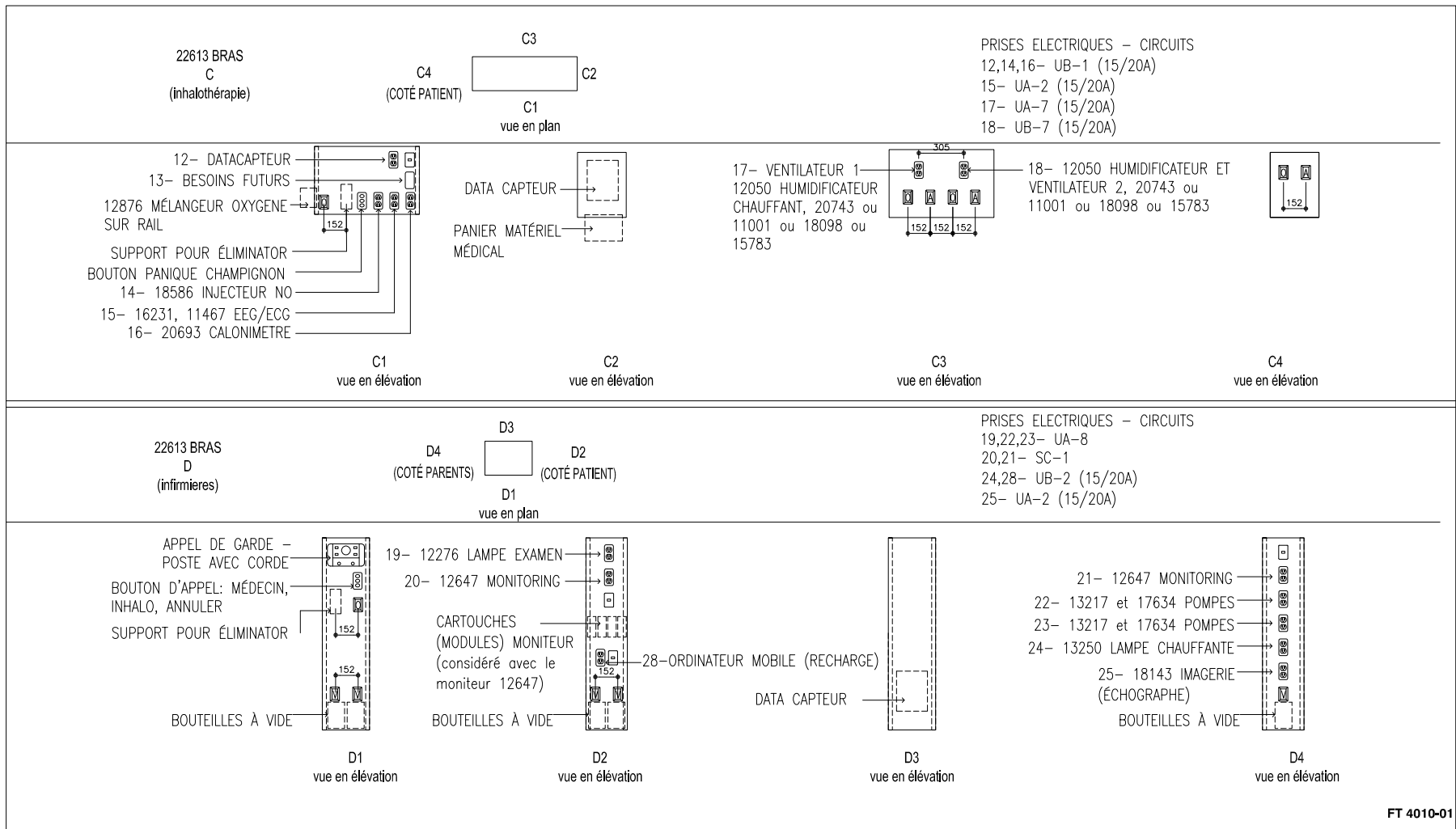
Architectes Lemay et associés s.e.n.c.
 Jocelyn Lamano-Frotte et associés architectes s.e.n.c.
 Brière, Gilbert et associés architectes s.e.n.c.
 Demontigny, Mellet, Hébert, Fortin, Martin architectes s.e.n.c.
 780, av. breveter, 4e étage, montréal (qc) canada h3c 2k1
 t:(514) 932-5101 f:(514) 935-4137 | chus-jstine@lemay-qc.ca

CHU SAINTE-JUSTINE
CHAMBRE SOINS INTENSIFS

dossier	fichier d.a.o.	échelle	date	référence	titre
10-0130.01			2013.02.08		

dessin

A-04D



FT 4010-01



les architectes du CHU Sainte-Justine
Architectes Lemay et associés s.e.n.c.
Jodoin Lamarre Pratte et associés architectes s.e.n.c.
Brière, Gilbert et associés architectes s.e.n.c.
Demondigny, Mébière, Hébert, Fortin, Martin architectes s.e.n.c.

780, av. Breasler, 4e étage, Montréal (Qc) Canada H3C 2K1
1(514) 332-2101 1(514) 332-1137 info@justine@lemay.qc.ca

dossier	fichier d.a.o.	échelle	date	référence	titre
10-0130-01			2013.02.08 rev 2013.02.27		

CHU SAINTE-JUSTINE
CHAMBRE SOINS INTENSIFS
SERVICES BRAS ARTICULÉS

dessin

A-04E

Annexe F: Devis technique

Voir document EXCEL joint avec le rapport.

Il est à noter que ce document est un document de travail et que l'Appel d'offres n'a pas été publié sur SEAO à ce jour. **Les informations qui y sont contenues sont donc confidentielles.** Prière de ne pas distribuer.

Annexe G : Article dans l'Interbloc du CHUSJ

Interblocs vol. 35, no 2 - Mars 2013

Interblocs vol. 35, no 2 - Mars 2013

SOUF LA LOUPE Consultations cliniques dans le cadre du projet *Grandir en Santé*, phase II

Les équipes cliniques au cœur du processus de conception

Par Lise Michaud, conseillère en communication, Direction de la transition

En 2010, la Direction de la transition et la Direction de *Grandir en santé* lançaient conjointement un processus de consultations cliniques tenues entre les mois d'octobre 2010 et juin 2011, dans le cadre du projet *Grandir en santé*. Des équipes multidisciplinaires étaient invitées à se pencher sur les plans d'aménagements des principales unités. Elles devaient les évaluer et proposer les ajustements jugés essentiels à la fois pour répondre aux besoins des patients, des familles et du personnel. Les plans ont été modifiés en conséquence et ont servi à l'appel d'offres servant à déterminer le choix de notre entrepreneur.

Dans la continuité de ce processus, phase 2, les équipes multidisciplinaires ont participé à une nouvelle étape importante en novembre dernier, afin de valider leurs recommandations antérieures. Pour ce faire, elles disposaient de chambres témoins conçues selon les plans modifiés convenus à l'étape précédente. Quatre chambres ont été reproduites grandeur nature, sous forme de prototype : la chambre de naissance, la chambre de néonatalogie, la chambre des soins intensifs et la chambre générique (pédiatrie, chirurgie, gynéco-obstétrique), au 5757 Decelles. Elles étaient aménagées avec des lits, armoires, lavabos, équipements médicaux et accessoires.

Objectifs

Les consultations cliniques s'articulaient autour de trois objectifs : valider les dégagements requis identifiés aux plans ; définir l'emplacement des services mécaniques/électriques (gaz médicaux et prises électriques) et des équipements ; définir l'emplacement des accessoires : tiges à soluté, collecteurs d'aiguilles, matériels de prévention des infections et de protection individuelle, thermomètres, crochets, horloge, etc.

À l'aide de simulations, les participants ont pu vérifier plus concrètement si tous les facteurs étaient réunis pour bien répondre aux différentes interventions : cas lourd, situation de réanimation, transfert d'un patient à une civière, simulation de travail aux alcôves, transfert d'un patient vers la salle de toilette, etc. « En plaçant les intervenants en situation réelle, l'exercice contribue à confirmer que la configuration répond à leurs besoins », explique Martin Massé, directeur adjoint *Grandir en santé*.



Consultation clinique, chambre témoin néonatalogie

Meilleures pratiques

« L'utilisation de chambres témoins et de simulations comme outils de validation s'inscrit dans les meilleures pratiques en matière de conception architecturale des établissements de soins de santé, notamment aux États-Unis, rappelle Claude Fortin, directeur de la Transition. Elle fait l'objet d'un intérêt grandissant auprès de concepteurs et de chercheurs, comme en témoignent des études publiées dans le *Health Environments Research & Design Journal*, la référence dans ce domaine.

« Cette deuxième étape de consultation clinique nous a permis, encore une fois, de répondre aux objectifs prévus dans les délais prescrits, d'impliquer les équipes cliniques au cœur du processus décisionnel et de mettre les besoins de notre clientèle et du personnel au centre du processus de design, d'ajouter M. Fortin. Ceci n'aurait pas été possible sans la participation et l'enthousiasme des équipes investies dans la démarche et leur souci sincère de trouver les solutions optimales malgré les contraintes.

« Nous avons eu l'opportunité de sensibiliser un plus grand nombre de membres des équipes impliquées par la tenue de visites des chambres témoins offertes au personnel de jour, de soir et de nuit, note M. Fortin. D'autres étapes de consultations cliniques sont prévues d'ici l'intégration du bâtiment envisagée en 2016 et nous vous tiendrons au courant à chacune des étapes à venir. Nous espérons vous voir présents à ce rendez-vous! »



Modélisation, chambre générique



Consultation clinique, chambre témoin néonatalogie

Commentaires de participants

Dans un sondage confidentiel mené auprès des participants, 94,5% des répondants estiment que l'exercice des chambres témoins a été fort utile. « Cette étape a été perçue positivement, d'autant plus qu'elle a été effectuée avec des intervenants terrain », souligne Louise Garand, coordonnateur, secteur néonatalogie.

« La démarche avec les chambres témoins a permis aux équipes d'adhérer à ce projet, de se l'approprier », croit Christianne Grandin, chef d'unité spécialisée, Unité des naissances, Admission mère/enfant.

« Nous avons de la chance de pouvoir faire cet exercice qui nous sauvera bien des coûts et des tracas inutiles. De plus, c'est une façon efficace de faire en sorte que les parties prenantes s'entendent et s'approprient ce projet », commente de façon anonyme un répondant au sondage.

Pour Sylvain Morneau, coordonnateur professionnel technique et inhalothérapeute « l'exercice contribue à nous préparer au changement qui s'en vient ».