

LISE-ANNE PIETTE

**LE CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE QUÉBÉCOIS
FACE AUX CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES :
MIEUX PLANIFIER PAR L'ÉVALUATION**

Mémoire présenté
à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval
dans le cadre du programme de maîtrise en sciences de l'architecture
pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

**ÉCOLE D'ARCHITECTURE
FACULTÉ D'AMÉNAGEMENT, D'ARCHITECTURE ET DES ARTS VISUELS
UNIVERSITÉ LAVAL
QUÉBEC**

2009

Résumé

Peu de recherches se sont penchées sur la planification architecturale des centres hospitaliers universitaires (CHU) face aux changements dans les technologies et modes d'intervention en santé. Au-delà de ce constat, aucune étude québécoise traitant de ce sujet n'a encore été recensée. La présente recherche s'intéresse aux impacts immobiliers de l'introduction de quatre nouvelles technologies dans trois CHU québécois. Le but est de proposer des pistes pour mieux planifier les environnements pouvant accommoder les changements technologiques dans le temps à partir des connaissances issues de différents modes d'évaluation.

Cette recherche procède par étude de cas analysant quatre situations d'installation de nouvelles technologies : des appareils d'imagerie médicale (IRM et caméra TEP/TDM), de nouvelles chirurgies valvulaires minimalement invasives et des nouvelles technologies d'information et de communication. Les situations étudiées relèvent de L'Hôtel-Dieu de Québec, de l'Institut de cardiologie de Montréal et de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec. Les résultats révèlent que les difficultés d'installation des nouvelles technologies dans les CHU sont multiples : retards dans la livraison des projets, coupures de services, désuétude fonctionnelle et technologique progressive, multiples changements de programmes en cours de chantier, dépassements budgétaires, problèmes de financement et autres contraintes. Cela dit, les pistes d'amélioration sont bien tangibles. Entre autres, la présente recherche propose l'inclusion des facteurs immobiliers dans l'évaluation des nouvelles technologies et des modes d'intervention en santé, cette approche scientifique interdisciplinaire étant déjà implantée dans plusieurs paliers du réseau de la santé. Elle suggère d'enrichir cette approche en introduisant une pratique évaluative développée par les architectes, l'évaluation post-occupation. Elle propose également d'utiliser les résultats d'évaluation des nouvelles technologies pour alimenter le processus de planification stratégique du CHU et d'appliquer différentes stratégies d'adaptabilité aux secteurs susceptibles de connaître de multiples changements. À terme, les résultats d'évaluation doivent alimenter un cadre normatif et être diffusés sur une plate-forme commune pour améliorer la planification des projets de rénovation et de construction d'hôpitaux.

Avant-propos

Je désire exprimer ma profonde gratitude à la directrice de ce mémoire, Madame Carole Després, Ph. D., professeure à l'École d'architecture de la Faculté d'aménagement d'architecture et des arts visuels de l'Université Laval. Elle a manifesté une grande générosité, tant par sa disponibilité, ses judicieux conseils et le soutien indéfectible dont elle a fait part tout au cours de mon cheminement.

D'une façon bien particulière, je remercie ma famille et mes ami(e)s, pour leur compréhension et leur appui inconditionnel.

Je remercie également ceux qui ont contribué lors des entretiens à enrichir le contenu du présent document et tous les autres, dont les noms ne figurent pas ici, qui ont su manifester de quelque façon leurs encouragements.

Abréviations

AÉTMIS	Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé
ASSS	Agence de la Santé et des Services sociaux
caméra TEP	Tomographie par émission de positrons
caméra TEP/TDM	Tomographie par émission de positrons couplée à un tomodensitomètre.
CCS-AÉTMIS	Comité de coordination et de suivi de l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'interventions en santé
CÉTS	Conseil d'évaluation des technologies de la santé
CH	Centre hospitalier
CHA	Centre hospitalier affilié
CHQ	Corporation d'hébergement du Québec
CHU	Centre hospitalier universitaire
CHUM	Centre hospitalier universitaire de Montréal
CHUQ	Centre hospitalier universitaire de Québec
CHUS	Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke
CHSGS	Centre hospitalier de soins généraux et spécialisés
CLCC	Conseil de lutte contre le cancer
CNRC	Conseil national de recherche du Canada
CUSM	Centre universitaire de santé McGill
ÉPO	Évaluation post-occupationnelle
ÉTS	Évaluation des nouvelles technologies de la santé
FMSQ	Fédération des médecins spécialistes du Québec
HDQ	Hôtel-Dieu de Québec
ICM	Institut de cardiologie de Montréal
INAHTA	<i>International Network of Agencies for Health Technology Assessment</i>

INM	Institut de neurologie de Montréal
INSPQ	Institut National de Santé Publique du Québec
IRM	Imagerie par résonance magnétique
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
IU	Institut universitaire
IUCPQ	Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec
LSSS	Loi sur la Santé et les Services sociaux
MARU	<i>Medical Architecture Research Unit</i>
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
NHS	<i>National Health Service</i>
OCCÉTS	Office canadien de coordination de l'évaluation des technologies de la santé
OMS	Organisation mondiale de la santé
PACS	<i>Picture Archiving Communication System</i>
PDI	Plan directeur immobilier
PFT	Programme fonctionnel et technique
PLM	Poste de lavage de mains
RUIS	Réseau universitaire intégré de santé
TIC	Technologies d'information et de communication

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	I
AVANT-PROPOS	II
ABRÉVIATIONS	III
TABLE DES MATIÈRES	V
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : LES ÉCRITS SUR LA PLANIFICATION	11
1.1 Planification des changements en milieu hospitalier	12
1.2 Changements affectant le cadre physique du milieu hospitalier	18
1.2.1 Nouvelles technologies	19
1.2.2 Nouvelles approches dans la prestation des soins et des services	23
1.2.3 Évolution des sciences médicales	25
1.2.4 Nouveaux patients et leurs attentes	27
1.3 Discussion	29
CHAPITRE 2 : L'ÉVALUATION DES MILIEUX HOSPITALIERS	31
2.1 Évaluation des technologies et des modes d'intervention de la santé	31
2.1.1 Méthodes et critères d'évaluation	32
2.2 Évaluation architecturale dite post-occupationnelle	36
2.2.1 Vue générale de l'évaluation post-occupationnelle (ÉPO)	36
2.2.2 Naissance et évolution de l'évaluation post-occupationnelle	38
2.2.3 Le cas de l'évaluation post-occupationnelle des hôpitaux en Angleterre	41
2.2.4 Le cas de l'évaluation des unités d'urgence d'hôpitaux en Angleterre et aux États-Unis	42
2.3 Discussion	45
CHAPITRE 3 : CADRE MÉTHODOLOGIQUE	47
3.1 Entretiens auprès d'experts du domaine de la santé	50

3.2	Analyse documentaire en santé, en administration publique et en architecture	51
3.2.1	Séjours d'immersion et observations dans les CHU	51
CHAPITRE 4: RÉSULTATS		53
4.1	L'implantation de deux appareils d'imagerie médicale à L'HDQ	53
4.1.1	Le cas de l'imagerie par résonance magnétique	53
4.1.2	Le cas de la tomographie par émission de positrons	55
4.1.3	L'installation de l'IRM et de la caméra TEP à L'Hôtel-Dieu de Québec	56
4.2	Le cas de la chirurgie valvulaire minimalement invasive	67
4.3	Nouvelles technologies de l'information et des communications	79
4.4	Discussion	83
CONCLUSION		85
RÉFÉRENCES		91

ANNEXES	98
Annexe 1 : Structure et nomenclature du CHU	99
Annexe 2 : Liste des entretiens avec les experts	100
Annexe 3 : Entretien avec M. James Gates	102
Annexe 4 : Entretien avec M. Roger Jacob	104
Annexe 5 : Entretien avec M. Jacques Lévesque	107
Annexe 6 : Entretien avec M. Serge Péloquin	108
Annexe 7 : Entretien avec Dr. Michel Pellerin	111
Annexe 8 : Entretien avec Mme Céline Boileau	112
Annexe 9 : Entretien avec M. Benoît De Varennes	115
Annexe 10 : Entretien avec Mme Lise-Ann Davignon	117
Annexe 11 : Entretien avec Mme Céline Drolet	119
Annexe 12 : Entretien avec Mme Caroline Gagnon	120
Annexe 13: Entretien avec Mme Ginette Desmarais	122
Annexe 14 : Entretien avec M. Ron Evans	123
Annexe 15 : Entretien avec Mme Jacqueline Lorange	126
Annexe 16 : Entretien avec Mme Donna Stanbridge	127
Annexe 17 : Entretien avec Mme Christiane Bérubé	131
Annexe 18 : Entretien avec Mme Sophie Le Bail	133
Annexe 19 : Entretien avec M. Jean B. Dufresne	136
Annexe 20 : Entretien avec Mme Danielle Dion	138
Annexe 21 : Entretien avec M. Christian Moisan	139
Annexe 22 : Chronologie du développement de L'Hôtel-Dieu de Québec	141
Annexe 23 : Développement de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec dans le temps	142
Annexe 24 : Deux modèles de salle d'opération hybride en neurochirurgie	143

FIGURES

Figure 1 : Portrait du parc immobilier de la santé et des services sociaux au Québec	6
Figure 2 : Gestion des changements dans un contexte de projets	8
Figure 3 : Stratégies d'adaptabilité et de flexibilité dans le secteur hospitalier	18
Figure 4 : Indices de l'organisation spatiale selon la méthode de la syntaxe spatiale	44
Figure 5 : Intégrer deux univers d'évaluation : l'ÉTS et l'ÉPO	49
Figure 6 : Chronologie des évènements	58
Figure 7 : Ailes où se devaient d'être situés les nouveaux équipements	59
Figure 8 : Secteurs à relocaliser pour installer la caméra TEP/TDM	61
Figure 9 : L'Hôtel-Dieu de Québec et son contexte urbain (PFT HDQ 2007)	63
Figure 10 : La salle d'angiographie et le parcours vers le bloc opératoire à l'IUCPQ	74
Figure 11 : Le développement dans le temps de l'IUCPQ et ses pavillons	77
Figure 12 : La localisation de l'IUCPQ dans l'arrondissement Sainte-Foy-Sillery	78

Introduction

De tout temps, l'histoire de l'hôpital témoigne d'une multitude d'adaptations aux changements. Du temple d'Esculape à Cos dans la Grèce antique, au Valetudinarium chez les Romains; du Xenodichia chez les Byzantins à l'hôpital chapelle des Chrétiens, chaque période d'architecture hospitalière traduit la pratique médicale du moment (Cabal 2001). La présente période n'est pas en reste comme en témoigne le choix de nos décideurs en regard de la construction de deux nouveaux méga centres hospitaliers à Montréal.

Sur un fond de transformations administratives qui touchent l'ensemble du réseau de la santé au Québec, ce mémoire de recherche vise à démontrer les difficultés de planification des Centres hospitaliers universitaires (CHU) face aux changements technologiques. Il s'intéresse aux CHU¹ en tant que lieux d'accueil et d'évaluation des changements de pratique caractérisés par des développements technologiques majeurs qui bouleversent significativement le bâti (Verderber & Fine 2000). Ce mémoire illustre par des exemples concrets comment l'architecture vieillissante des CHU québécois s'adapte difficilement à ces développements. Enfin, il suggère qu'un processus systématique d'évaluation du cadre physique des CHU face aux changements technologiques pourrait aplanir certaines difficultés de planification.

Cette introduction aborde la description du CHU québécois d'abord sous l'angle législatif, puis sous celui de l'objet administratif et par la suite, sous celui de l'objet physique. Elle traite des changements dans lesquels le CHU évolue et finalement expose les dimensions du problème en lien avec l'arrivée de nouvelles technologies.

Sous l'angle législatif, l'acronyme CHU englobe les centres hospitaliers universitaires, les instituts universitaires (IU) et les centres hospitaliers affiliés universitaires (CHA) répartis à travers six régions sociosanitaires, découpage géographique lié aux besoins populationnels du Québec². Les CHU se distinguent les uns des autres par leurs missions,

¹ Pour simplifier le texte, l'acronyme CHU (Centre hospitalier universitaire) sera employé tout au long de ce document.

² En 2008, voici la liste des CHU au Québec : Centres hospitaliers universitaires de Québec (CHUQ), de Montréal (CHUM), de McGill (CUSM), de Sherbrooke (CHUS), le Centre hospitalier affilié (CHA) de Québec, l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (IUCPQ), l'Institut de cardiologie de Montréal (ICM) et l'Institut de neurologie de Montréal (INM).

notamment, en cardiologie, en oncologie, en néphrologie ou en traumatologie ainsi que par les niveaux de soins et de services prodigués.

Le Centre hospitalier universitaire (CHU) en plus d'exercer les activités propres à la mission d'un centre hospitalier sans affiliation universitaire, offre des services spécialisés ou ultraspécialisés dans **plusieurs disciplines** médicales (L.R.Q., c.S-4.2 - Loi sur les services de santé et les services sociaux, extrait de l'article 88).

L'Institut universitaire (IU) est un centre spécialisé dans **une seule discipline** médicale et offre des services médicaux ultraspécialisés ou spécialisés dans celle-ci (L.R.Q., c.S-4.2 - Loi sur les services de santé et les services sociaux, extrait de l'article 89).

Quant au Centre hospitalier affilié universitaire (CHA), il exerce des activités propres à la mission d'un centre hospitalier sans affiliation universitaire. Cet établissement peut être désigné par le ministre de centre affilié universitaire *régional* ou centre affilié universitaire *suprarégional* (L.R.Q., c.S-4.2 - Loi sur les services de santé et les services sociaux, extrait de l'article 91).

Le CHU est défini par la Loi sur la santé et les services sociaux (LRQ, articles 88, 89 et 91, c S 4.2) comme un lieu où :

- se prodiguent des soins d'avant-garde en complémentarité avec les services et soins offerts dans les autres établissements du réseau de la santé (le volet soins) ;
- se transmettent les connaissances (le volet enseignement) ;
- se produisent de nouvelles connaissances (le volet recherche) ;
- s'évaluent de nouvelles connaissances (le volet évaluation des technologies et modes d'intervention en santé).

Sous l'angle de l'objet administratif, l'administration publique doit assurer la dispensation des soins et des services de santé de qualité, dans un contexte de rareté (vieillesse) de ressources humaine et financière ainsi que de changements médicaux

accélérés. Pour ce faire, dans les deux dernières décennies, de multiples rapports, réformes et commissions se s'ont succédé.

Il en est résulté des modifications de la Loi sur la santé et les services sociaux (LSSS), la création de la Loi sur l'équilibre budgétaire du réseau public, l'introduction du déficit zéro et des coupes budgétaires successives, les mises à la retraite du personnel clinique, de multiples efforts de consolidation, l'instauration de contrats de performance, des regroupements forcés d'hôpitaux et finalement, la mise en place des réseaux locaux³. La volonté d'optimiser les ressources demeure (toujours) un enjeu majeur de gestion des fonds publics afin d'endiguer les dépenses tout en offrant des soins de qualité à la population (Lehoux & Batista 2005). Il en émerge la vision actuelle de l'organisation des services de santé et de la médecine académique (vouée à l'enseignement) du gouvernement qui consiste essentiellement à garder les soins de première et de deuxième ligne à proximité des populations (MSSS 2005).

Par conséquent, le CHU doit se concentrer sur des activités tertiaires et quaternaires⁴, tout en délaissant une partie des services de première et de deuxième ligne au profit d'autres établissements hospitaliers. Pour assurer la cohérence et la convergence entre les différents volets de la mission universitaire des CHU, soit les soins, l'enseignement, la recherche et l'évaluation des technologies (MSSS 2005), ceux-ci sont regroupés dans quatre réseaux universitaires intégrés de santé (RUIS). La mission des RUIS, confiée en 2003 par le ministre de la Santé et des Services sociaux, est de conseiller les autorités ministérielles et d'assurer la desserte en matière de soins spécialisés et surspécialisés à l'ensemble du Québec. Il y a autant de RUIS au Québec que de facultés de médecine soit Laval, Sherbrooke, McGill et Montréal. Ces instances modulent les services de nature académique et l'offre de services du CHU qui leur est rattachée (MSSS 2005).

Au quotidien, cette restructuration des soins s'accompagne de nouvelles technologies, de changements dans les modes de pratiques et de soins qui se spécialisent, d'une importance accrue du secteur ambulatoire comparativement au besoin d'hospitalisation,

³ Plus récemment, de 2002 à aujourd'hui, on assiste à la création des réseaux locaux de santé et des services sociaux dont le but est de faciliter le cheminement du patient. Le déploiement des réseaux locaux module tant l'offre de services que l'achalandage de la clientèle (volumes d'activité) dans les centres hospitaliers entraînant des changements de pratiques et déplaçant une partie de la clientèle et certaines catégories d'intervenants vers les instances locales.

⁴ Les activités tertiaires et quaternaires sont des services dits spécialisés et surspécialisés également appelés soins de troisième et quatrième ligne qui impliquent l'expertise de haute technologie et de surspécialités.

de changements dans les modes de communication, de besoins croissants en recherche et en enseignement ainsi que d'une demande plus active de la part des consommateurs de soins soit les patients (Wheeler 1971).

La quadruple mission du CHU et les changements qu'elle implique doivent s'accomplir dans des locaux qui à l'origine ont été conçus pour des soins généraux ou pour d'autres fonctions (ex. : école d'infirmière, sanatorium). La restructuration du réseau de la santé génère des besoins spécifiques quant à la configuration, l'organisation et les caractéristiques des locaux dans des bâtiments dont la structure et l'architecture combinées sont la mémoire d'anciennes pratiques et, parfois, d'anciens usages.

Une première question se pose donc en ce qui concerne les hôpitaux existants : Quels sont les effets mesurables de ces transformations sur le cadre physique des CHU à l'échelle du campus hospitalier, du pavillon et finalement des locaux ?

À l'échelle du campus hospitalier, les impacts des changements sur l'architecture hospitalière sont considérables, d'autant plus que celle-ci a été traditionnellement pensée en fonction des pratiques médicales du moment (Cabal 2001). Pour répondre aux nombreux changements, l'hôpital-pavillons⁵ et l'hôpital-blocs⁶, avec leurs multiples variantes typologiques, sont devenus de véritables organismes tentaculaires qui croissent souvent de façon chaotique (Labasse 1980).

Localisés pour la majorité à l'origine dans des secteurs peu urbanisés, les campus hospitaliers ont été graduellement enclavés par le développement urbain. En effet, ils ont été édifiés en plusieurs phases pour s'adapter aux nouveaux besoins, sur des sites offrant peu de possibilités de croissances verticales et/ou horizontales (Labasse 1980). Déjà en 1965, les Rosenfield (1965) notaient que les campus étaient en général peu flexibles, limités et difficiles à agrandir.

⁵ L'éclatement de la composition architecturale en pavillons multiples facilitait selon les concepteurs de l'époque (fin 19^e siècle) l'intégration dans son environnement de l'hôpital conçu comme un quartier, voire une cité-jardin. Le centre hospitalier se développe alors à l'horizontale. Puis chaque maladie est isolée au sein des pavillons.

⁶ Ils sont associés à la venue des ascenseurs qui permettent la construction en hauteur. Ils sont également liés à l'intégration de la dimension économique de la santé dans la construction des hôpitaux qui a engendré un nouveau modèle, conçu aux

L'exemple de L'Hôtel-Dieu de Québec (L'HDQ) est particulièrement éloquent. Ce CHU est constitué de 20 édifices construits de 1918 à 2004, répartis sur le site du premier hôpital d'Amérique dans le Vieux-Québec, ce lieu étant classé patrimoine mondial par l'Unesco. Les besoins de croissance de L'HDQ pour la mise à niveau et le développement de sa mission en oncologie et en néphrologie sont énormes (TOPO 2007). L'agrandissement de cet hôpital est toutefois limité par les conditions urbaines ; les pavillons sont en effet complètement enclavés sur un site régit par des normes patrimoniales sévères.

À l'échelle des pavillons, les impacts des changements sur l'architecture hospitalière sont aussi importants. Le Mandat (1989) affirmait déjà, il y a presque vingt ans, que la morphologie, ainsi que les caractères constructifs et distributifs de l'architecture vieillissante des CHU, limitent leur adaptabilité aux nouvelles pratiques. Plus récemment, Miller & Swensson (2002) démontraient que le manque d'adaptabilité des hôpitaux existants dépend de facteurs limitatifs liés à des capacités portantes insuffisantes, à l'étroitesse des corps de bâti, à des hauteurs libres et des travées structurales limitées, à la rigidité des structures de béton, à la désuétude des systèmes de communications et des systèmes mécaniques et électriques en place, à la présence de produits contaminants, ainsi qu'à l'absence de mesures antisismiques et de protection contre la radioactivité ou les champs électromagnétiques. À titre d'exemple, Decarel & Dessau (1998) ont confirmé que les cinq hôpitaux composant le Centre universitaire de santé McGill (CUSM) n'ont ni les infrastructures mécaniques, électriques et de communications, ni la capacité structurale, pour permettre de faire face aux besoins contemporains. Est-ce le cas des autres hôpitaux datant du milieu du 20^e siècle qui constituent presque la moitié du parc hospitalier québécois (Figure 1) ? Les mêmes critères d'évaluation appliqués aux autres CHU du Québec révéleraient-ils les mêmes désuétudes physiques et fonctionnelles accumulées au fil du temps?

États-Unis dans la première moitié du 20^e siècle, dans lequel la rationalisation des fonctions et des coûts s'exprime par la verticalité.

Figure 1 : Portrait du parc immobilier de la santé et des services sociaux au Québec

• Nombre d'immeubles	Plus de 2500
• Âge moyen des bâtiments	45 ans
• Bâtiments de 70 ans ou plus	12 %

(CHQ 2007)

À l'échelle des locaux, les services spécialisés qui ont émergé depuis le début du 20^e siècle ont donné lieu à des regroupements en départements des locaux de plusieurs services ou d'unités fonctionnelles de disciplines similaires ou complémentaires (Clément 2001). À ce jour, les logiques organisationnelles et de regroupement, les liens de proximité requis, ainsi que les logiques de parcours continuent d'être profondément bouleversés par les nouveaux modèles d'organisation des soins prodigués par des équipes transdisciplinaires (Lamothe 1999).

Par exemple, le département d'imagerie médicale du CHU regroupe dorénavant les unités fonctionnelles de radiologie, de résonance magnétique et de médecine nucléaire dans un plateau technique surspécialisé offrant des services et des soins à des clientèles ambulatoires ou hospitalisées. C'est ainsi que seront planifiés les départements d'imagerie médicale diagnostique et thérapeutique (adulte et pédiatrique) et le bloc opératoire du futur CUSM (Kurt Salmon Associates Team 2002). D'ailleurs, les noms des départements qui se transforment (Annexe 1), tels que la médecine nucléaire et l'imagerie médicale, témoignent des développements des technologies de la santé dans l'hôpital ainsi que de l'arrivée des nouveaux spécialistes, tel le « médecin nucléiste » (Kurmel 1991).

Malheureusement, la localisation des nouvelles composantes du CHU n'est pas nécessairement planifiée en fonction des pratiques médicales émergentes. Elle est souvent le résultat de l'inertie des anciennes pratiques médicales et de l'architecture vieillissante dans les hôpitaux.

Si l'on poursuit avec l'exemple de l'imagerie médicale, le choix de localisations pour les nouveaux équipements est souvent contraint par les lieux déjà aménagés pour la première technologie de rayon X (Kurmel 1991). Il en résulte souvent la décentralisation et la

dispersion des multiples secteurs d'imagerie, fragmentant ces services à l'intérieur d'un même hôpital. Ce constat a été entériné par la firme d'ingénieurs Decarel et Dessau (1998), dans l'évaluation des cinq hôpitaux composant l'actuel Centre universitaire de santé McGill (CUSM). Selon les résultats de cette évaluation, les nouveaux départements ont été localisés là où les espaces étaient disponibles et selon les budgets octroyés plus qu'en fonction des logiques de regroupements de soins. Pour faire la preuve de cet éparpillement, ces professionnels ont reconstitué le parcours d'un patient souffrant de traumatismes à partir de l'urgence, vers le bloc opératoire et les soins intensifs en passant par l'imagerie médicale (diagnostique). Il ressort que ces espaces qui auraient dû être regroupés pour faciliter la prise en charge du patient étaient dispersés dans l'hôpital contribuant, entre autres, aux difficultés d'orientation, à la perte d'efficacité, voire à la dangerosité dans la prestation des soins.

Pour réaliser la transformation des CHU existants, tout en assurant la continuité des soins, la durée⁷ et les coûts de travaux sont d'autres facteurs limitatifs. Au Québec, en 2005, l'enveloppe globale de la santé représente 20,9 milliards soit près de 43% du budget total alloué à l'ensemble des programmes du gouvernement (MSSS 2005)⁸. Selon le *Conference Board of Canada*, les dépenses de santé d'ici 2020 vont croître de 5% par année, augmentant plus vite que les revenus du gouvernement qui seraient de 3,1% par année. Dans ce contexte, l'optimisation des ressources constitue un enjeu majeur de gestion des fonds publics.

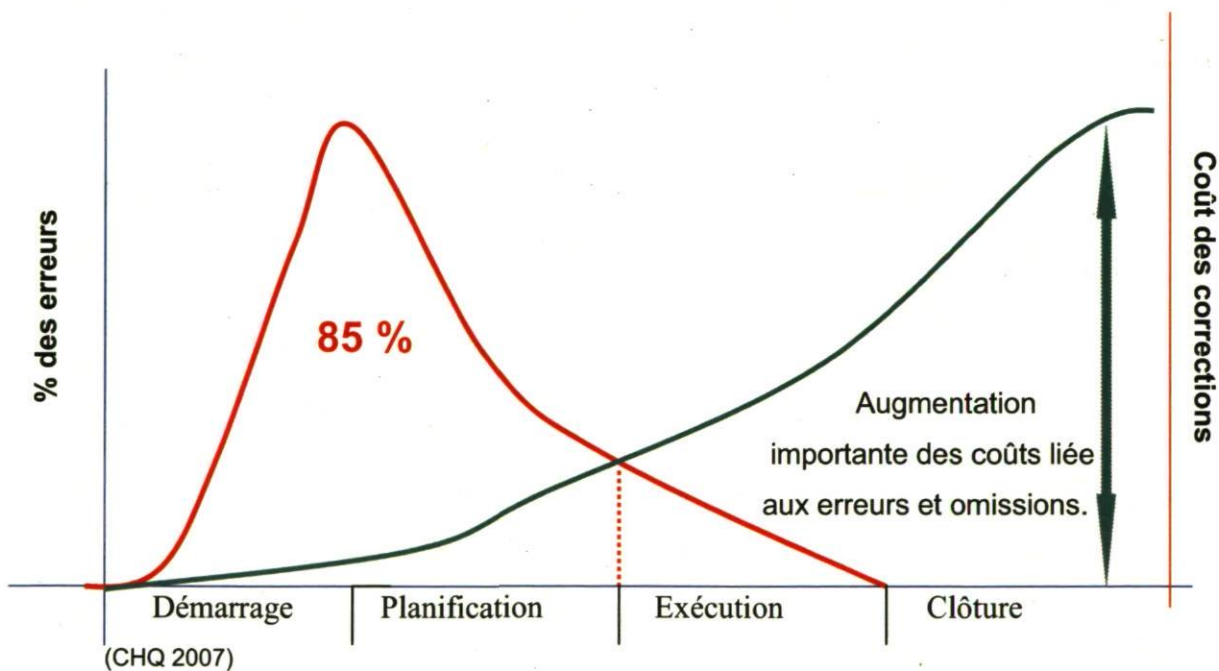
Le rapport Decarel & Dessau (1998) indiquait à ce chapitre que les interruptions inévitables de services au CUSM seraient très coûteuses et ce, pendant les nombreuses années que dureraient les travaux de mise à niveau, pour un résultat conservant des déficiences importantes et insurmontables. En somme, la transformation des CHU existants est onéreuse et implique des délais importants. Selon leurs recommandations, la construction d'un nouveau complexe hospitalier s'imposait. C'est cette stratégie qui a été retenue par le gouvernement du Québec préconisant la construction de deux nouveaux hôpitaux à Montréal, soit le CHUM et le CUSM.

⁷ Le projet de planification du CUSM a débuté en 1992. La nouvelle construction originalement planifiée sur un site sera finalement implantée sur deux sites. Les travaux ne seront vraisemblablement complétés qu'en 2015.

⁸ Dans le domaine de la santé, la pénurie au niveau des ressources humaines, matérielles et financières entraîne actuellement un déséquilibre entre la demande de soins/services et l'offre disponible et cela, même si le Conseil du trésor du Québec a consenti, en 2005, une hausse de 4,1% de l'enveloppe globale de la Santé.

Le rapport de 2006 du vérificateur général du Québec (Assemblée nationale du Québec 2006)⁹ évoque aussi le dépassement des coûts (de 19% à 204%) des projets de réaménagement et d'agrandissement d'hôpitaux. Ici, les dépassements de coûts sont associés à une mauvaise gestion des fonds publics. Ils sont attribués à un manque de rigueur dans la planification : mauvaise anticipation des besoins, utilisation d'estimations incomplètes, analyse insuffisante des risques et ajout de travaux jugés utiles mais non indispensables. Dans certains cas, le gouvernement en place est tenu fautif, ce dernier ayant procédé à l'annonce des projets avant l'avis de faisabilité technique. La figure 2 illustre que les manques à l'étape de la planification sont responsables de 85% des erreurs survenant lors de la construction et sont à l'origine d'importantes augmentations des coûts dans les travaux immobiliers hospitaliers.

Figure 2 : Gestion des changements dans un contexte de projets



⁹ Le vérificateur général lors d'une conférence de presse du 7 juin 2006 a dénoncé le dépassement des coûts des enveloppes prévues pour la réalisation des deux méga hôpitaux universitaires à Montréal (ainsi que l'agrandissement du CHU de Ste-Justine) initialement évalués à 1,8 M \$ auxquels se sont ajoutés, en avril 2006, 3,6 M \$, soit un milliard de plus que les évaluations initiales. C'est pourquoi, dans un contexte de rareté de ressources financières, le gouvernement actuel a décidé de conclure un partenariat public-privé dont la forme retenue en avril 2006 vise strictement la construction et l'entretien des bâtiments afin de relier, selon l'ancien ministre de la santé Philippe Couillard, le risque de dépassement des coûts et de délais aux éventuels promoteurs privés (MSSS 2006). La construction de deux méga hôpitaux à Montréal et l'agrandissement du CHU de Sainte-Justine, ainsi que l'agrandissement et la rénovation de l'Hôtel-Dieu de Québec, auront un impact important sur les finances publiques dans les prochaines années.

En lien avec les questions soulevées par ce mémoire, les difficultés de planification des CHU face aux changements technologiques se situent vraisemblablement dans les premières phases du cycle de vie d'un projet immobilier (CHQ 2007).

De façon générale, la littérature appuie l'idée que les nouvelles technologies liées au vieillissement de la population constituent le principal facteur d'accroissement des coûts du secteur de la Santé (Bodemhiemer 2005). Le vieillissement de la population québécoise sera, au cours du présent siècle, parmi les plus rapides et les plus élevés du monde. En 1999, on comptait 957 000 personnes âgées de 65 ans et plus, ce qui représentait 12,6% de la population. Cette proportion de personnes âgées passera à 24% d'ici 25 ans. Cette croissance ne sera pas linéaire puisqu'il y aura une augmentation particulièrement rapide du nombre de personnes âgées, au moment de l'arrivée des *baby-boomers* à l'âge de 65 ans. Les effets du vieillissement démographique qui commencent déjà à se faire sentir seront ainsi encore plus palpables d'ici 10 ans (MSSS 2005). Le vieillissement de la population affectera tant les patients que les dispensateurs de soins.

Associée à la population vieillissante, l'espérance de vie plus grande des patients suggère que ces derniers pourraient être atteints plus sévèrement de multi pathologies, ou de maladies chroniques ou dégénératives nécessitant des suivis plus complexes de divers spécialistes pour de plus longues périodes, puisque détectées plus tôt (Carpman 1993). Santé Canada (2006) révèle que certaines pathologies sévères sont en hausse telles le cancer (32%) tandis que d'autres plafonnent, notamment les maladies cardiovasculaires (29%) et respiratoires (8%).

L'exigence de rigueur dans la planification des CHU est aussi essentielle dans un contexte où tous les citoyens participent à l'effort visant à maintenir des soins et services de santé de qualité. Ces citoyens sont mieux informés et leurs attentes sont grandes.

C'est dans ce contexte général que cette recherche propose d'explorer les enjeux reliés à la **planification** des immobilisations dans les CHU, plus spécifiquement, à comprendre :

- les changements technologiques qui bouleversent le système de soins de santé au Québec et leurs impacts sur les CHU ;

- les relations complexes entre ces changements et leurs implications sur l'aménagement des CHU à travers des études de cas concernant l'implantation de nouvelles technologies.

Ultimement, cette recherche vise à proposer une stratégie méthodologique pour appuyer la démarche de planification des CHU de manière à concevoir des environnements flexibles et adaptables à travers le temps.

Les résultats de la recherche sont présentés en quatre parties. Le premier chapitre, consiste en une discussion des écrits sur la planification du cadre physique des milieux hospitaliers en contexte de changement, examinant les concepts d'adaptabilité et de flexibilité, de désuétude et d'obsolescence, ainsi que la nature des changements. Le deuxième chapitre aborde l'état d'avancement des travaux sur l'évaluation des milieux hospitaliers dans les disciplines de l'architecture et de l'administration publique. Le troisième chapitre présente le cadre méthodologique adopté proposant, en guise d'application test, d'examiner le processus de planification de quatre nouvelles technologies, implantées ou en voie de l'être, dans trois CHU québécois. Le quatrième chapitre propose un processus de planification visant à mieux soutenir l'aménagement d'environnements hospitaliers (actuels ou nouveaux) de manière à accommoder les changements dans le temps, à partir de l'enrichissement de la pratique existante d'évaluation des nouvelles technologies de la santé (ÉTS) dans les CHU québécois. Finalement, la conclusion fait la synthèse des constats tirés de cette recherche ouvrant sur des pistes de réflexion quant à la planification ou l'adaptation des CHU québécois aux changements technologiques.

Chapitre 1 : Les écrits sur la planification

Ce premier chapitre discute des écrits recensés sur la planification du cadre physique des milieux hospitaliers. Il examine les besoins de transformation des CHU face aux multiples changements qui les affectent, visant, à travers une discussion des notions de flexibilité et d'adaptabilité, à mieux comprendre l'impact de ces changements sur le cadre bâti hospitalier. Ces notions sont étudiées par le biais d'écrits scientifiques ou professionnels sur l'architecture hospitalière¹⁰ ainsi que de recherches en programmation et en évaluation architecturales, en administration de la santé et en sciences médicales. Les écrits recensés proviennent de sources documentaires publiées dans les quarante dernières années au Québec et dans le reste du Canada, mais aussi aux États-Unis et en Angleterre, notamment:

- des articles scientifiques ;
- des mémoires de maîtrise et thèses de doctorat ;
- des rapports de recherche ;
- des monographies ainsi que des actes de colloques d'architectes et d'ingénieurs du domaine hospitalier ;
- des documents provenant de différents ministères et organismes, notamment le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, les Agences de la Santé et des Services sociaux du Québec et les CHU québécois.

La section 1.1 de ce chapitre discute de la planification des changements en milieu hospitalier à travers des stratégies de flexibilité et d'adaptabilité. La section 1.2 traite de la nature des changements affectant le cadre physique du milieu hospitalier.

¹⁰ Il n'y a pas beaucoup d'écrits sur les CHU au Québec et peu, selon les documents consultés, traitent de leur planification face aux changements (à l'exception de quelques thèses de doctorat) ou simplement de l'architecture des CHU.

1.1 Planification des changements en milieu hospitalier

Deux visions différentes s'expriment dans les écrits recensés en ce qui concerne la planification des hôpitaux. La première suggère que le cadre physique des hôpitaux vieillissants ne peut pas s'adapter aux changements; la seconde, que l'adaptation est possible si elle est « bien » planifiée. Entre ces deux pôles, plusieurs auteurs naviguent, mais tous sont unanimes à reconnaître la complexité de la planification du cadre physique des milieux hospitaliers.

Selon les tenants de la première vision qui a émergé il y a plus de trente-cinq ans déjà, il est plus économique et plus flexible de reconstruire des hôpitaux sur de nouveaux sites que de transformer les hôpitaux existants. Selon ces auteurs, un édifice modernisé ne sera jamais comme un édifice nouvellement construit (Miller 1964 ; Wheeler 1971). Qui plus est, l'hôpital vieillissant n'est pas économique à opérer (Miller & Swensson 2002). Des professionnels, ingénieurs et architectes, démontrent à partir d'études comparant l'hôpital neuf et l'hôpital vieillissant commandées par les organisations du réseau de la santé au Québec, que l'hôpital neuf coûtera moins cher à opérer et souvent aussi moins cher à construire qu'à rénover (Decarel & Dessau 1998).

Selon certains auteurs, le continuum des soins qui doit être maintenu pendant les travaux, à l'intérieur de délais de construction raisonnables représente une dimension des problèmes liés à la rénovation des milieux hospitaliers existants (Wheeler 1971). Il est, en effet, difficile voire impossible d'effectuer des travaux sans entraver le fonctionnement de l'hôpital. Par exemple, l'ajout d'une salle d'opération peut demander le déplacement en chaîne de nombreux secteurs afin de libérer les espaces requis par le nouvel usage (Zeidler 1974) affectant ainsi la dispensation des soins de multiples secteurs en sus du bloc opératoire. Qui plus est, un grand nombre d'éclotions d'infections nosocomiales sont liées à des travaux de construction, de rénovation et d'entretien préventif effectués à l'intérieur ou à proximité des établissements de santé malgré les précautions les plus minutieuses (MSSS 2005). Et que dire de l'inconfort des patients (pendant la durée du séjour hospitalier) et du personnel (parfois sur plusieurs années) causé par le bruit, les relocalisations temporaires, la poussière, les odeurs et autres perturbations (Santé Canada 2001).

Une autre dimension du problème de la mise à jour des immobilisations d'un hôpital concerne non seulement la transformation du milieu de soins à un temps donné, mais les modifications successives qui devront s'opérer pour assurer sa pérennité. En effet, l'édifice hospitalier devra s'adapter à de multiples changements d'usage dans son cycle de vie (Preiser & Vischer 2005). Sous l'angle de l'objet physique, ces variations progressives sur la typologie d'origine du bâti de l'hôpital requièrent de transformer les caractères constructifs et distributifs des édifices (Caniggia & Maffei 1979). Dans le cas particulier des hôpitaux, les caractères *distributifs* réfèrent aux liens de proximité entre les différents programmes et à la position relative des grands secteurs du CHU (Annexe 1), du parcours des patients, du personnel clinique et du matériel ; du regroupement des services en fonction de l'organisation autour du patient et de l'accessibilité. Quant aux caractères *constructifs*, ils renvoient aux exigences techniques et de construction des espaces : rendement acoustique, contrôle de température, alimentation électrique, niveau et type d'éclairage, apport d'air et ventilation ; hauteur, largeur et profondeur des travées structurales ; capacité portante de la structure ; résistance au feu, à la radioactivité et aux ondes magnétiques.

Caniggia et Maffei (1979) suggèrent que le processus de spécialisation progressive des hôpitaux se serait d'abord constitué à travers une spécialisation par étage à l'intérieur d'un même édifice, puis en substituant ensuite un pavillon au simple étage et enfin, à travers la distribution des diverses spécialisations dans des hôpitaux différents. Ces auteurs affirment que l'adaptation à l'intérieur d'une typologie donnée de bâtiment est possible **tant qu'elle ne dépasse pas les limites maximales de réutilisation**. Le cas échéant, les transformations ne parviendront qu'à dénaturer l'édifice sans arriver à une adéquation de la structure aux nouvelles fonctions. Ainsi, la désuétude progressive d'une architecture vieillissante ainsi que le manque d'adaptation et d'adaptabilité peuvent conduire à l'obsolescence du milieu. Cette dernière est constatée lorsque le cadre physique devient un obstacle à donner des soins. Bendali-Amor ajoute que la planification devient difficile lorsque le milieu est perçu comme étant obsolète (Bendali-Amor 1993).

Quelle est, dans ce contexte, la limite d'adaptabilité des CHU ? À quel moment la construction neuve représente-t-elle la meilleure option face à l'obsolescence du milieu hospitalier ? Où le point de rupture se situe-t-il ? Comment concevoir un établissement de santé avec pour toile de fond des changements rapides et un avenir imprévisible ?

L'hôpital jetable que l'on remplacerait au bout de 15 ans avec son équipement et son matériel informatique constitue-t-il, comme l'affirment certains, le summum de la flexibilité (Chefurka & Christie 2000) ?

Selon les tenants de la deuxième position, favorisant la transformation des structures existantes, les hôpitaux peuvent s'adapter aux changements par le biais d'un processus de planification stratégique (McLaughlin, Kibre & Raphaël 1973 ; Pilosof 2003 ; Zeidler 1974). Il y a déjà plusieurs années, certains auteurs constataient que cette planification est aussi importante que l'efficacité du design initial, permettant de projeter les changements en temps opportun et d'élaborer des stratégies (manœuvres) de réalisation (Carner 1968 ; Shahid 1994 ; Wheeler 1971). Il s'agit, pour les responsables de la planification, de la construction et de la gestion, d'intégrer la flexibilité à toutes les étapes, soit de la planification à la construction, et d'inclure une étape subséquente d'évaluation post-construction (Chefurka & Christie 2000 ; Chefurka, Nesdoly & Christie 2003).

La planification stratégique d'un établissement hospitalier doit inclure en premier lieu un plan stratégique de développement immobilier en amont de tous les projets immobiliers majeurs. Au Québec, on l'appelle le Plan directeur immobilier (PDI). Ce plan stratégique propose des solutions spatiales à long terme à des problèmes organisationnels, en considérant l'environnement, les patients, les accompagnants et le personnel (Popov & Cohen 1999 ; Popov 2001). Il s'agit d'un outil prévisionnel prenant en considération les changements éventuels, entre autres dans les technologies, les modes de prestation de soins/services et la démographie (Chefurka & Christie 2000). Il y a plus de quarante ans, Carner (1968) affirmait que l'hôpital, en état de crise, avait particulièrement besoin d'une planification stratégique et que les projets réalisés sans planification à long terme risquaient de se révéler rapidement obsolètes.

Cela dit, le plan directeur immobilier (PDI) est un outil de planification stratégique difficile à respecter (Verderber & Fine 2000). Il s'agit d'un document évolutif (Chefurka & Christie 2000) qui, pour être opérationnel, doit être constamment révisé par une équipe pluridisciplinaire : architectes, gestionnaires hospitaliers, ingénieur biomédical, designer d'intérieur, spécialistes en structure, en protection incendie, en mécanique et en électricité, acousticiens, personnel clinique et administratif, représentants des patients, contrôleurs de coûts, gestionnaires de projets, consultants en services alimentaires, en

télécommunication, en éclairage, physiciens et architectes paysagiste, etc. (Carpman & Grant 1993 ; Chefurka & Christie 2000 ; Marberry 1997). Ce processus de mise à jour du plan directeur immobilier consiste, dans un cycle itératif, à analyser, synthétiser, planifier, prioriser et recommander (Carpman & Grant 1993).

Le plan directeur immobilier aborde le milieu physique du centre hospitalier à différentes échelles soit celle du campus hospitalier, celle des bâtiments ou pavillons et celle des locaux ou des regroupements de locaux. Il est élaboré en amont des programmes fonctionnels et techniques (PFT) qui eux visent des projets d'immobilisation spécifiques et prioritaires. Quant aux plans et devis de construction, ils entrent en scène beaucoup plus tardivement.

Un plan stratégique doit être élaboré, d'après Wheeler (1964, 1971) selon les 5 étapes décrites ci-dessous.

1. Évaluer l'état actuel des installations en considérant l'âge du ou des bâtiments, leur état, leur dimension, leur mode de fonctionnement, leur dépréciation (usure dans le temps) et la sécurité par rapport aux usagers.
2. Évaluer les demandes et les besoins des usagers en anticipant les changements cliniques.
3. Évaluer le potentiel des installations (site et bâtiments) et de la réglementation (aux différentes échelles) afin de répondre aux besoins d'agrandissement ou de réaménagement (expansion, rehaussement, nouveau pavillon, relocalisation, etc.).
4. Synthétiser et projeter sur 10, 20 ou 30 ans les besoins selon leur urgence.
5. Établir les priorités à accorder aux projets futurs, selon des phases de réalisation.

À l'échelle du campus hospitalier, il s'agit d'évaluer le potentiel de croissance de ce dernier à l'intérieur des limites existantes mais aussi par son extension sur des terrains adjacents, en harmonie avec le contexte urbain (Wheeler 1971). Ainsi, selon Zeidler, la planification du complexe hospitalier s'apparente à celle d'une ville avec ses quartiers, ses rues principales, et ses ruelles (1974). Chefurka et Christie (2000) comparent le centre hospitalier à une cité de la santé qui permet de rénover, remplacer, agrandir certains éléments sans compromettre le fonctionnement de l'ensemble de l'organisation hospitalière. Le phasage de développement du site peut être planifié par l'ajout ou l'agrandissement d'édifices, combiné avec un jeu de chaises musicales entre les services situés à l'intérieur des murs existants (Miller 1964). En somme, il

s'agit d'évaluer la capacité limite du site sur lequel est érigé l'hôpital et celle de ses abords pour accommoder les futurs projets de construction et les agrandissements anticipés (Wheeler 1971).

À l'échelle des bâtiments ou des pavillons, plusieurs auteurs proposent des stratégies de planification visant à augmenter la flexibilité du cadre physique des édifices hospitaliers et ainsi à favoriser leur adaptabilité à cause des incertitudes quant à la nature des changements à venir. En effet, dans le monde hospitalier, les changements sont rapides et parfois imprévisibles (Verderber & Fine 2000). La difficulté d'anticiper les changements médicaux rend le processus de planification particulièrement difficile et commande une exigence d'adaptabilité élevée pour l'ensemble des pavillons.

Le Mandat (1989) définit l'adaptabilité comme la réponse du cadre physique aux changements. Il estime que l'adaptabilité réfère à la capacité des milieux bâtis à être altérés, modifiés ou agrandis pour faire face à des changements dans les usages. C'est l'adaptabilité qui assure la pérennité de l'hôpital et permet sa réponse aux changements. D'autres auteurs (Chefurka & Christie 2000 ; MacMillan 2004) utilisent le terme de flexibilité. Kolaveric et Malkawi (2005) en font un critère de performance incontournable. MacMillan (2004) distingue cette dernière de l'adaptabilité la définissant comme une réponse aux changements à court terme comparativement à l'adaptabilité qui vise le long terme. Selon cet auteur, plus les difficultés et les résistances aux changements s'accumulent, plus l'adaptabilité est faible. Finalement, une forme architecturale adaptable doit, selon Zeidler (1974), pouvoir remplir plusieurs fonctions à cause de l'imprévisibilité de l'avenir. À titre d'exemple de stratégie d'adaptabilité à l'échelle d'un bâtiment, l'hôpital MacMaster conçu par Zeidler a été pensé comme une forme hautement adaptable par sa modularité et sa standardisation.

À l'échelle des locaux ou des regroupements de locaux, Battisto & Allisson (2005) examinent l'environnement des laboratoires hospitaliers de biologie médicale, lesquels subissent de multiples changements associés aux développements technologiques. Ces laboratoires nécessitent en effet un haut niveau de flexibilité pour s'adapter aux changements dans les technologies et dans les processus de travail. Les auteurs se sont principalement inspirés de Frank Duffy (1990, 1998) mais aussi de Brand (1994) sur les édifices à bureaux proposant que les différentes composantes d'un édifice ont des cycles de vie qui varient, agissant souvent les uns contre les autres. À titre d'exemple, le cycle de

vie de la structure d'un édifice à bureaux est de 50 ans, celui des services de 15 à 20 ans et celui des aménagements fonctionnels de 5 à 7 ans environ (Duffy, 1990, 1998, cité par Battisto & Allisson 2005).

La recherche de Battisto & Allisson (2005) décrit la fréquence, l'importance et la nature des changements qui affectent le cadre physique des laboratoires hospitaliers de biologie médicale, en évaluant les cycles de vie de chaque composante¹¹. L'importance des changements est déterminée en fonction des investissements requis pour leur actualisation.

Les auteurs proposent que les espaces de laboratoires soient organisés en zones selon le niveau de flexibilité requis : un haut niveau de flexibilité, un niveau moyen de flexibilité et un bas niveau de flexibilité. Ils suggèrent de planifier des systèmes de ventilation souples et de privilégier des aires ouvertes pour l'aménagement des laboratoires afin de permettre le déplacement du mobilier en réponse à des changements dans la séquence des opérations. Ils recommandent à cet effet l'utilisation d'un mobilier modulaire et ajustable. Cet exemple pourrait s'appliquer à la planification de plusieurs espaces des CHU qui subissent, tout comme les laboratoires hospitaliers, de fréquents et d'importants changements.

La figure suivante liste les principales stratégies proposées par différents auteurs pour augmenter la flexibilité des espaces et, par ricochet, augmenter l'adaptabilité du milieu hospitalier à plus long terme. Ces stratégies doivent être accompagnées d'une réévaluation constante des forces génératrices de changements dans le cycle de vie de l'hôpital (Wheeler 1971).

¹¹ Selon les résultats obtenus lors d'une enquête auprès de 240 laboratoires, Battisto et Allisson (2005) rapportent que 70% des laboratoires sont susceptibles de subir des changements tous les cinq ans et que les travaux sur les systèmes de ventilation sont les transformations les plus souvent effectuées. Ces travaux sont particulièrement coûteux.

Figure 3 : Stratégies d'adaptabilité et de flexibilité dans le secteur hospitalier

- 1) Assurer la flexibilité des espaces à l'étape de la conception en prévoyant les agrandissements futurs, réservant des espaces pour les expansions éventuelles (Chefurka & Christie 2000 ; McLaughlin 1970, 1976).
- 2) Localiser les secteurs à forte croissance à proximité de fonctions à faible croissance (James & Noakes 1994) ou à proximité de l'enveloppe extérieure (Chefurka & Christie 2000).
- 3) Détacher les systèmes mécanique et électrique de la structure. Laisser les cloisons qui séparent les grands secteurs libres d'être déplacées (Thomsen 1992).
- 4) Prévoir des espaces interstitiels (horizontaux ou verticaux) pour les services mécaniques et électriques, plus spécifiquement dans les secteurs d'imagerie médicale et du bloc opératoire (Chefurka & Christie 2000).
- 5) Prévoir les transports verticaux du futur (Chefurka & Christie 2000).
- 6) Surdimensionner les secteurs diagnostiques et thérapeutiques pour accommoder de futurs équipements (Carner 1968) et les clientèles.
- 7) Prévoir une stratégie de flexibilité plus détaillée dans les secteurs susceptibles de connaître des changements fréquents et importants (Battisto & Allisson 2005 ; Chefurka & Christie 2000 ; Zeidler 1974).
- 8) Moduler et uniformiser l'espace et le mobilier de manière à rendre les espaces plus flexibles (Chefurka & Christie 2000 ; Zeidler 1974).
- 9) Privilégier les aires ouvertes, les structures démontables, et le mobilier modulaire pour certaines unités fonctionnelles telles les pharmacies, les laboratoires et les bureaux (Chefurka & Christie 2000).
- 10) Privilégier le concept de la chambre universelle particulièrement dans les unités de soins intensifs de manière à minimiser les déplacements de patients (Chefurka & Christie 2000).

En somme, selon l'expertise des auteurs cités dans cette section, le processus de planification stratégique du milieu hospitalier est la pierre angulaire de l'adaptabilité des hôpitaux face aux changements. Cela dit, plusieurs considèrent que cette planification est complexe sinon impossible pour l'expansion ou l'intégration de certains services lorsqu'il s'agit de vieux hôpitaux. C'est d'ailleurs ce que tend à prouver la situation qui prévaut actuellement dans le réseau de la santé québécois où en dépit de la pratique du PDI implantée dans plusieurs établissements, les difficultés dans les travaux d'introduction de nouvelles technologies persistent.

1.2 Changements affectant le cadre physique du milieu hospitalier

Quelle est la nature des changements qui affectent directement ou indirectement le cadre physique du milieu hospitalier ? Peut-on planifier, anticiper ou reconnaître ces

changements ? Plusieurs auteurs, cités par Battisto & Allisson (2005) les associent aux facteurs suivants:

- les nouvelles technologies ;
- les nouvelles approches dans la prestation des soins et des services ;
- l'évolution des sciences médicales (ex. : génie génétique et biologie moléculaire) ;
- les nouveaux patients et les attentes de ceux-ci ;
- les nouvelles données sociodémographiques ;
- les limites économiques et financières.

Les prochaines sections discutent ces facteurs un à un à l'exception des deux derniers qui ont été abordés dans l'introduction.

1.2.1 Nouvelles technologies

«Un CHU est comme un organisme vivant. Il est appelé à se transformer tout au long de sa vie utile en fonction des nouvelles technologies disponibles et des nouvelles pratiques cliniques...» évoque Roger Jacob lors d'un entretien réalisé en 2006 (Annexe 4).

L'introduction de nouvelles technologies génère de nouvelles approches dans la prestation des soins et des services en santé (1.2.2). Jacob et L'Espérance (1998) expliquent que l'acte médical est progressivement devenu science et se nourrit de découvertes technologiques. Ces dernières modifient, selon l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AÉTMIS 2004), la nature des systèmes de santé de tous les pays industrialisés. En quoi consistent-elles ? Le mot « technologie » désigne plusieurs entités très différentes, allant des équipements d'imagerie médicale qui permettent d'intervenir de manière plus précoce, aux dispositifs implantables dans le corps humain, en passant par la pharmacologie et les systèmes d'information. Selon Jacob et L'Espérance (1998) la technologie peut être définie comme l'ensemble des médicaments, des instruments, des procédures, des systèmes de soutien et des systèmes d'organisation requis pour dispenser des soins.

Les nouvelles technologies rendent la production clinique de plus en plus complexe et hétérogène (Lamothe 1999) et change le plus souvent la façon de dispenser les soins (Lemieux *et al* 2005). Elles évoluent rapidement et parfois de manière imprévisible. Cette évolution, qualifiée de mutation par Clément (2001) ou désignée par Wheeler (1971) comme une force génératrice de changements, correspond à des développements dans les technologies de l'imagerie médicale, de l'information et des communications (TIC), ainsi qu'aux changements importants dans les pratiques de soins qui leurs sont associées. Elle est aussi caractérisée par la spécialisation croissante des soins médicaux, par des développements dans la recherche et l'enseignement ainsi que par les demandes et les attentes plus élevées de la part des patients, que certains auteurs qualifient de consommateurs de soins (Wheeler 1971).

Parmi les développements technologiques, ceux liés aux équipements en imagerie médicale sont majeurs et leurs impacts sur les avancées dans les prestations de soins, énormes (Teikari 1995 ; Zelmer *et al* 2003). L'imagerie médicale fait en effet appel à de volumineux équipements lourds¹² qui exigent des infrastructures complexes (Lemieux *et al* 2005). Elle vise à priori, lors d'examens diagnostiques, à évaluer et à préciser le mieux possible l'état physique de l'anomalie détectée chez la personne examinée permettant ainsi de proposer des modifications au protocole thérapeutique, d'intervention ou médicamenteux. On distingue quatre grandes familles d'appareils en imagerie médicale.

- 1) La radiographie, l'angiographie, la fluoroscopie et le tomodynamomètre (aussi appelé *scanner*) reposent sur l'utilisation des rayons X ; ceux-ci impressionnent un film en traversant la matière à la manière d'une pellicule photographique (Les données sont maintenant introduites en mode numérique).
- 2) L'échographie (ultrasonographie) et les Doppler exploitent la propagation des ultrasons qui permettent de voir différents organes grâce aux échos de ses ultrasons.
- 3) L'imagerie par résonance magnétique (IRM) et la spectroscopie par résonance magnétique (SRM), comme leur nom l'indique, utilisent la résonance magnétique nucléaire ; le champ magnétique stimule les noyaux d'hydrogène

¹² Les appareils à résonance magnétique, de tomodynamométrie par émissions de positrons, de tomographie axiale, sont des exemples d'équipements volumineux et lourds.

contenus dans l'eau qui constituent 80% du corps humain (Jolesz *et al* 1998 ; Jolesz & Young 1998).

- 4) La scintigraphie et la tomographie par émission de positrons (caméra TEP) se fondent sur les propriétés radioactives des molécules chimiques, naturelles ou artificielles ; ces marqueurs radioactifs, à vie limitée, sont injectés dans le corps du patient et leurs émissions sont détectées par une caméra à positrons (Dussault *et al* 2000).

Les innovations récentes en imagerie médicale transforment les besoins en immobilisation particulièrement dans les secteurs diagnostique et thérapeutique des centres hospitaliers. Roger Jacob, ingénieur, directeur associé à la Gestion des immobilisations et technologies médicales de l'Agence de la Santé et des Services sociaux de Montréal témoignait, dans un entretien réalisé en 2006, des profonds changements qui affectent les milieux hospitaliers:

« On a constaté, entre autres, que de nouvelles spécialités ont émergé au fil des ans avec des exigences particulières au niveau des configurations spatiales, des aménagements et des services requis : résonance magnétique, médecine nucléaire, hémodynamie, électrophysiologie, salle d'opération robotisée. Des départements autrefois nommés selon les organes (ex. : cardiologie) sont maintenant fragmentés en fonction de la technologie utilisée : échographie, test à l'effort Holter, électrophysiologie, etc. » (Annexe 4).

C'est aussi l'avis de plusieurs experts (Annexes 5, 6 et 21), qui précisent que certains équipements, telle la résonance magnétique (IRM), sont plus difficiles à introduire dans les centres hospitaliers existants.

D'autre part, le rôle de l'imagerie médicale dans le processus de soins s'est élargi au-delà du diagnostic (Annexes 5 et 6). En effet, une étude récente sur l'imagerie médicale au Canada indique que son utilité est dorénavant aussi thérapeutique, c'est-à-dire participant au traitement par la radiologie dite « interventionnelle ». Dans cette modalité, les cliniciens ont recours aux technologies d'imagerie pour guider de petits instruments comme des cathéters ou des aiguilles dans les vaisseaux sanguins afin de soigner des maladies. Ces interventions se font soit au bloc opératoire, soit dans des salles diagnostiques où l'on

opère sous anesthésie locale dans un environnement aseptique (Lemieux *et al* 2005 ; Jolesz *et al* 1998 ; Lufkin 1999). Elles sont conçues pour remplacer les interventions chirurgicales ouvertes (Groupe de travail sur les technologies médicales 2001). Les nouveaux équipements d'imagerie médicale induisent ainsi de nouveaux modèles de prestations de soins. Ils se substituent rarement aux équipements existants ; plutôt, ils les complètent (Péloquin 2004 ; Hibbs & Vance 2003). Enfin, plusieurs appareils sont mobiles et sont utilisés dans de multiples locaux (Dr. Pellerin rencontré en 2006, Annexe 7).

Les appareils d'imagerie médicale les plus récents et ceux à venir combineront plusieurs modalités (Lufkin 1999). Alors que les appareils classiques offrent des images anatomiques, les appareils combinés, telle la caméra TEP/TDM¹³, offrent en plus une image fonctionnelle qui témoigne de l'activité des cellules. Quoique les composantes électroniques soient de plus en plus petites et performantes, certains appareils d'imagerie diagnostiques seront dans le futur plus volumineux, plus lourds¹⁴ et plus complexes particulièrement ceux dédiés aux examens de l'ensemble du corps humain (Miller & Swensson 2002).

La planification des milieux hospitaliers doit considérer que ces nouveaux équipements, bien que plus lourds et plus volumineux, sont aussi plus rapides réduisant ainsi le temps dédié à certains examens ou aux procédures thérapeutiques. Ainsi l'organisation des espaces doit aussi permettre l'augmentation des débits et des volumes d'activités afin d'utiliser ces appareils très coûteux à pleine capacité (Hibbs & Vance 2003). Les exigences techniques pour les opérateurs sont aussi modifiées. En effet, à titre d'exemple, un examen avec une caméra TEP/TDM requiert l'implication de plusieurs spécialistes (les résidents, l'isotopiste et le radiologiste) dans la salle de lecture des examens dont les dimensions doivent être revues de manière à pouvoir les accueillir en même temps (Hibbs & Vance 2003).

Enfin, ces développements technologiques pavent la voie à de nouvelles recherches et au développement rapide du savoir (exemple : utilisation de la caméra TEP/TDM en cardiologie) (Jacob & L'Espérance 1998). On peut anticiper que des locaux additionnels

¹³ La tomographie par émission de positrons combinée avec la tomодensitométrie.

¹⁴ À titre d'exemple, le poids de l'IRM est très élevé soit de 9 à 12 tonnes métriques (1 tonne métrique = 1000 Kg).

d'enseignement et de recherche, en support à ces nouvelles pratiques, s'avéreront nécessaires (Roger Jacob, Annexe 4).

1.2.2 Nouvelles approches dans la prestation des soins et des services

À l'opposé des volumineux et lourds équipements d'imagerie médicale, on observe d'autres innovations technologiques, en apparence peu complexes, telles la valve cardiaque ou le tuteur médicamenteux. Même si leur utilisation ne nécessite pas de ressources humaines additionnelles et qu'elles sont utilisables à l'intérieur d'infrastructures existantes, elles transforment la nature des soins et la manière de les prodiguer. Si les impacts de ces technologies sont plus subtils, ils peuvent toutefois impliquer des bouleversements architecturaux importants dans l'utilisation des locaux spécialisés d'un hôpital. Par exemple, le recours à des dispositifs implantables comme les tuteurs en remplacement de procédures invasives en chirurgie cardiaque a un impact majeur sur l'utilisation des blocs opératoires.

Une autre force génératrice du changement, moins apparente mais pouvant également impliquer des transformations architecturales importantes, réside dans l'utilisation nouvelle d'une technologie déjà implantée mais impliquant des changements organisationnels et des nouveaux modes de pratiques. Par exemple, l'utilisation d'appareils d'angiographie créés pour les diagnostics en mode intra opératoire permet la réalisation de chirurgies cardiaques minimalement invasives par cathétérisme¹⁵ en remplacement des chirurgies classiques par sternotomie. Dans quelle mesure cela réduit-il les besoins en termes d'espace et affecte-t-il la configuration de salle dans les blocs opératoires ?

Selon Lemieux et ses collègues (2005), ce sont les changements dans les modes d'intervention plus que les développements technologiques qui posent problème. Prenons l'exemple de la progression des procédures dites hybrides pour le traitement de certaines pathologies cardiaques par voie percutanée sous guidage fluoroscopique¹⁶ qui sont en voie de remplacer certaines chirurgies cardiaques à cœur ouvert. Ces chirurgies

¹⁵ Le cathétérisme consiste à placer un tuyau souple appelé « cathéter » dans un vaisseau sanguin telle l'artère fémorale, alors que la sternotomie implique l'ouverture du thorax.

¹⁶ L'implantation des valves cardiaques est en voie de remplacer certaines chirurgies cardiaques à cœur ouvert. En décembre 2005, l'Institut de cardiologie de Montréal (ICM) a réalisé une première nord-américaine soit le remplacement d'une valve aortique par voie percutanée sur une patiente ne pouvant être opérée de façon conventionnelle. En novembre 2006, l'Institut de cardiologie et de pneumologie de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec a également réussi une première en remplaçant une valve pulmonaire par voie percutanée sur trois jeunes patients.

minimalement invasives impliquent la participation d'une équipe de spécialistes incluant le cardiologue interventionnel et le chirurgien cardiaque. Ces chirurgies, moins invasives par leur caractère peu traumatisant, réduisent les inconvénients des chirurgies classiques. Cela dit, même si ces nouvelles techniques chirurgicales tendent à améliorer la récupération postopératoire, elles ne remplacent pas systématiquement les chirurgies conventionnelles qui demeurent prépondérantes. En effet, ces nouvelles pratiques de chirurgie cardiaque doivent permettre de passer à tout moment vers une chirurgie classique si un problème chirurgical, anesthésique ou anatomique survenait. Donc, elles nécessitent à la fois un environnement qui s'apparente à une salle d'opération traditionnelle ainsi qu'une salle de type interventionnel. Une réflexion sur la position relative des plateaux techniques s'avère alors essentielle pour servir ces nouvelles pratiques garantissant la sécurité des patients et l'efficacité dans la prestation des soins.

En bref, compte tenu des développements technologiques, la planification des milieux hospitaliers doit considérer ces nouvelles approches dans la prestation des soins et des services. Telles que discutées précédemment, les nouvelles technologies et les nouvelles pratiques qui les accompagnent permettent des détections et des traitements plus hâtifs des pathologies et influencent les procédures de soins. La plupart des pays industrialisés ont entrepris des réformes de leur système de santé en vue d'accroître le nombre et la gamme des services offerts en mode ambulatoire jusqu'au domicile du patient (AÉTMIS 2004). Au Québec, cette réforme initiée dans les années 90, est appelée « virage ambulatoire ». Plusieurs procédures invasives (impliquant l'hospitalisation du patient) se font dorénavant en mode ambulatoire¹⁷ (MSSS 2000). Ces pratiques ambulatoires modifient largement les exigences de prise en charge du patient, son séjour étant considérablement raccourci mais son état parfois plus sévère (Mammen & Parkhurst 2005). On assiste ainsi à l'émergence d'un nouveau type de patient qui sera discuté à la section 1.2.4. De plus, certaines pratiques médicales se font maintenant au domicile du patient (AÉTMIS 2004). En effet, en sus des services traditionnels de soins infirmiers et aide aux tâches domestiques, des formes plus complexes de traitements cliniques à domicile commencent à voir le jour en lien avec les développements de nouvelles technologies de pointe (ex. : la dialyse péritonéale et certains traitements en oncologie). En somme, la technologie est, selon l'AÉTMIS (2004) non seulement l'un des principaux

¹⁷ Autre exemple, les chirurgies cardiaques de pontages coronariens se font maintenant par procédures minimalement invasives ou par mini sternotomie ou en endoscopie.

moteurs de changements en matière de soins à domicile mais surtout une composante fondamentale d'un nouveau modèle de soins pour l'ensemble du réseau.

Selon Céline Boileau, architecte impliquée dans la planification au CUSM entre 2000 et 2008, rencontrée en 2006 :

« Le CHU du futur sera fragmenté en plusieurs composantes, certaines se déplaçant vers les patients (...) un exemple, les chars d'assauts américains qui servent de salle d'opérations robotisée lors d'affrontements militaires et qui se déplacent vers les soldats blessés. Une application civile de ce concept serait des ambulances/salles d'opérations qui se rendent auprès des accidentés. D'autres pratiques médicales sont déjà dispensées, en régions éloignées, dans des véhicules mobiles (ex. : dialyse mobile, IRM mobile, examen du sein...) » (Annexe 8).

1.2.3 Évolution des sciences médicales

Les sciences médicales changent aussi. Les développements technologiques pavent la voie à de nouvelles recherches et au développement rapide du savoir scientifique. À titre d'exemple, la mise en place d'une médecine prédictive permettra de repérer une prédisposition génétique pour telle ou telle maladie. Cette pratique est différente du dépistage d'aujourd'hui qui est un diagnostic des premiers symptômes d'une maladie exprimée (Meyer 1991). À cet égard, les progrès technologiques les plus importants concerneront les possibilités de prédire la maladie à l'aide du génie génétique et de la biologie moléculaire. Les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) indiquent de leur côté que les progrès scientifiques en nano médecine, en thérapie génique, dans le génie tissulaire, dans les cellules souches et dans les sciences de la réadaptation sont énormes, intégrant les sciences physiques, l'ingénierie, les sciences informatiques et les sciences chimiques aux sciences de la santé (IRSC 2004).

Les développements actuels permettent en effet d'explorer, d'étudier et de développer des techniques mettant en œuvre des procédés nanométriques¹⁸ impliquant à la fois des aspects chimiques, physiques et biologiques. Ces techniques sont regroupées sous les termes de nanotechnologies. Étant de tailles adaptées aux cellules, les nanotechnologies

¹⁸ 1 nanomètre est égal à 0,00000001 mètre.

trouvent leur place dans l'équipement médical, dans les traitements et dans les recherches en santé (IRSC 2004).

Par exemple, **la biologie moléculaire**, discipline scientifique au croisement de la génétique, de la biochimie et de la physique, fait appel à des connaissances nanométriques. Elle nous éclaire sur la compréhension des mécanismes de fonctionnement de la cellule au niveau moléculaire. Le terme « biologie moléculaire » désigne l'ensemble des techniques de manipulation d'acides nucléiques (ADN, ARN), appelées aussi techniques de génie génétique, étudiant la transmission des caractères héréditaires entre des géniteurs et leur descendance (IRSC 2004). La biologie moléculaire est liée à la **thérapie génique**, stratégie thérapeutique qui consiste à faire pénétrer des gènes dans les cellules ou les tissus d'un individu pour traiter une maladie.

Un autre champ de recherche, celui des **cellules souches**, vise à produire une source théoriquement illimitée de tissus ou de cellules spécifiques afin d'élargir le champ des interventions de la thérapie cellulaire à plusieurs maladies, soit en suppléant aux cellules détruites (chimiothérapie, etc.) ou bien, en palliant aux déficits fonctionnels cellulaires (Parkinson, enzymopathies, etc.). Les cellules souches pourraient également contribuer au développement du génie tissulaire.

Quant au génie tissulaire, il a pour but de maintenir, réparer ou reconstruire des tissus ou des organes. Cette "ingénierie tissulaire" est accomplie grâce au développement de technologies qui créent ou manipulent des biomolécules, des matériaux biologiques, des cellules et des tissus. Le concept du génie tissulaire consiste à prélever une petite quantité de tissu et à extraire les cellules qui permettent de reconstruire en laboratoire un organe fonctionnel implantable chez un patient. Alors que ce concept est né de l'idée de traiter des pathologies héréditaires, il s'est rapidement orienté vers le traitement de toutes les affections, héréditaires ou non, dans lesquelles il était possible d'imaginer que certains gènes étaient défectueux ou encore d'envisager un rôle pour de nouveaux gènes (cancers, infections virales, douleur, affections cardiaques, atteintes traumatiques du système nerveux).

En somme, dans le domaine scientifique, la connaissance et la technologie ont toujours été en symbiose, l'une permettant le progrès de l'autre (Jacob & L'Espérance 1998). Quels sont les impacts de la recherche sur l'organisation des milieux hospitaliers ? On peut anticiper que les impacts de la recherche se feront sentir surtout dans les milieux hospitaliers reliés aux universités, les CHU, les Instituts et leurs Centres hospitaliers affiliés (CHA). De nouveaux locaux d'enseignement, de recherche, de documentation et de support aux nouvelles pratiques, dont les laboratoires, s'avéreront nécessaires (Jacob & L'Espérance 1998).

1.2.4 Nouveaux patients et leurs attentes

Les changements médicaux actuels et émergents ont créé des nouvelles pratiques de soins qui s'adressent à de nouveaux types de patients en ajout aux patients hospitalisés et aux patients ambulants connus jusqu'alors. Il s'agit des patients pré et post procédural, nécessitant des soins moins lourds mais ayant besoin d'une plus grande intensité de soins sur une période relativement courte. Il peut s'agir également de patients chroniquement malades, ceux-là plus lourdement atteints, ayant besoin d'une gestion suivie de leur pathologie.

Ces patients, parfois couchés pour quelques heures, pour des soins intermédiaires, se retrouvent principalement dans les services suivants : la tomodensitométrie, l'angiographie diagnostique et interventionnelle, la chirurgie du cœur et autres chirurgies minimalement invasives (angioplastie) et la radiographie interventionnelle. Selon Mammen et Parkhurst (2005), ces nouveaux patients de soins intermédiaires représentaient au moins 25% des volumes de patients des hôpitaux américains en 2005. Les auteurs affirment que ce pourcentage suivra la courbe ascendante du nombre des procédures minimalement invasives et des développements technologiques.

Par ailleurs, les nouveaux patients sont plus âgés, (l'espérance de vie s'allongeant) et la proportion de femmes est supérieure à celle des hommes. Ils sont mieux informés et leurs attentes pour des soins de qualité sont élevées (Carpman & Grant 1993 ; Verderber & Fine 2000). Ainsi, tout comme les chercheurs qui souhaitent développer de nouvelles approches médicales et les administrateurs d'hôpitaux qui désirent retenir leurs spécialistes, les patients « informés » exercent une pression pour l'adoption des nouvelles technologies associées à des modes d'intervention clinique prometteurs. Selon Mintzberg

(2004) cité par Roger Jacob lors d'un entretien (Annexe 4) la planification doit s'affranchir des ces pressions afin de faire les bons choix.

Le Dr Benoît De Varennes, chef du département de chirurgie cardiaque à l'Hôpital Royal Victoria, dans un entretien réalisé en 2006, témoignait des multiples changements qui affectent la clientèle fréquentant les milieux hospitaliers :

« Les frontières interdépartementales changent, les pratiques évoluent et les patients changent. Ces derniers vieillissent, sont plus exigeants, sont plus malades, les pathologies sont détectées plus tôt et ils sont hébergés plus longtemps. La prise en charge des patients vieillissants doit changer. Ils doivent être au centre des soins. Le processus doit être plus fluide, intégré et efficient » (Annexe 9).

Ces nouveaux patients vieillissants présentent de plus en plus des pathologies complexes, ainsi que des déficits moteurs, sensoriels et cognitifs importants. Ainsi, on retrouvera en nombre croissant dans les centres hospitaliers, des patients présentant les problèmes suivants (CHQ 2005) :

- des pathologies multiples comme les accidents vasculaires cérébraux, l'insuffisance cardiaque, le diabète et l'obésité, pouvant nécessiter un niveau de soins élevé et complexe (ex. : insuffisance rénale traitée par dialyse et insuffisance respiratoire compensée par l'administration d'oxygène en continu) ;
- des incapacités motrices dont des limitations à la marche et aux déplacements allant de modérées à sévères. Pour certains, les déplacements se font avec une marchette ou une canne tandis que pour d'autres, en fauteuil roulant ou gériatrique ;
- pour ceux qui sont âgés de 85 ans et plus, des pertes d'autonomie qui nécessite une gamme de soins associés au vieillissement. On remarque chez ces personnes une diminution marquée de l'énergie, des capacités sensorielles et de la force physique, des difficultés à manger, se laver, et/ou s'habiller seul, ainsi que des difficultés à se tenir debout. Cette population est en progression.

En somme, les nouveaux patients et leurs attentes, les nouvelles technologies, les nouvelles approches dans la prestation des soins et des services, ainsi que l'évolution des sciences médicales, constituent un ensemble de facteurs susceptibles d'agir dans la transformation du cadre physique hospitalier.

1.3 Discussion

Ce chapitre a tenté de faire le point sur les changements qui affectent les hôpitaux et sur la capacité de ces derniers à les accueillir. Les résultats colligés à partir des différentes sources documentaires révèlent que :

- l'évolution des sciences médicales amène de nouvelles recherches qui façonnent à leur tour de nouvelles pratiques médicales ;
- les changements importants et coûteux en terme de budgets fixes (ex. : budgets de construction) et récurrents (ex. : budgets d'opération) sont principalement liés aux développements technologiques ;
- les cycles de changements technologiques sont plus rapides que celui du renouvellement des hôpitaux ;
- les changements dans les technologies et dans les modes d'intervention en santé vont continuer de bouleverser le paysage médical, au Québec comme ailleurs ;
- le développement continu des modalités interventionnelles et intra opératoires de l'imagerie médicale continuera d'affecter les pratiques de soins avec, en corollaire, le développement du secteur ambulatoire et des soins à domicile ainsi que ceux qui sont dispensés dans des véhicules mobiles ;
- les logiques de regroupements de services, les liens de proximité et les logiques de parcours entre ces derniers doivent être révisés à partir des nouveaux modèles d'organisation des soins liés aux développements technologiques.

Ce chapitre révèle également que si le processus de planification stratégique du milieu hospitalier est la pierre angulaire de l'adaptabilité des hôpitaux face aux changements, prévoir et adapter les changements technologiques dans l'architecture vieillissante des

CHU demeurent des opérations difficiles, telles que l'évoque Roger Jacob lors de notre entretien en 2006 :

«Dans un monde aussi changeant, la planification stratégique montre ses limites comme le suggère le livre « The rise and fall of strategic planning » de Henry Mintzberg. Cet auteur mentionne qu'il faut plutôt avoir une vision stratégique, une démarche plus synthétique qu'analytique. Dans cet univers, les gestionnaires du changement doivent éviter d'être à la remorque des générateurs de changement qui sont les médecins et les fournisseurs de technologies. Leur mode de gestion doit s'adapter en conséquence et des veilles technologiques doivent être effectuées en permanence avec l'aide de spécialistes en technologie médicale (ingénieurs biomédicaux, médecins et autres professionnels)» (Annexe 4).

Le prochain chapitre propose des approches rigoureuses visant à objectiver les choix en matière de technologie médicale et rapporte comment l'adoption coûteuse de certaines nouvelles technologies est balisée dans plusieurs pays par l'évaluation des technologies de la santé (Dussault 2005 ; Lehoux & Batista 2005).

Chapitre 2 : L'évaluation des milieux hospitaliers

Le chapitre précédent discutait de la problématique liée à la planification des changements en milieu hospitalier. Ce deuxième chapitre présente l'état des connaissances sur l'évaluation des milieux hospitaliers, telle que discutée en administration de la santé, en médecine et en architecture. Il se divise en deux sections : la première regroupe les écrits en matière d'évaluation *des technologies de la santé* qui relève de l'administration de la santé ; la deuxième s'intéresse à *l'évaluation architecturale dite post-occupationnelle (Post-occupancy evaluation)* qui relève de l'architecture.

2.1 Évaluation des technologies et des modes d'intervention de la santé

L'évaluation des technologies de la santé (ÉTS) est une démarche structurée permettant de porter un jugement sur la valeur d'une intervention visant à intégrer une nouvelle technologie ou ses composantes, dans le but d'aider les décideurs à établir des priorités dans un cadre de financement limité (Draborg & Gyrd-Hansen 2005 ; Dudar 2002 ; Lehoux 1996 ; Lemieux *et al* 2005). Il s'agit d'un champ de recherche interdisciplinaire orienté vers la formulation de politiques.

C'est donc en premier lieu un processus permettant de rationaliser la diffusion d'une nouvelle technologie. À ce titre, au Québec, sous l'angle de la réglementation, l'adoption de certains développements technologiques nécessite l'autorisation du ministre de la Santé et des Services sociaux. Par exemple, un établissement ne peut offrir de nouveaux services dont la nature nécessite des ressources professionnelles ou des équipements ultraspécialisés, ni acquérir ces équipements avant d'avoir obtenu l'autorisation écrite du ministre. Selon Lehoux (1996), « *on tend à oublier qu'une évaluation est une ressource politique cruciale* ». C'est dans ce contexte régulé par la Loi sur la Santé et les Services sociaux que s'articule le mandat de l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AÉTMIS).

Selon Lise-Ann Davignon, adjointe aux processus scientifiques à l'Agence d'évaluation des technologies et modes d'intervention en santé (AÉTMIS):

«L'AÉTMIS est un organisme indépendant qui relève du ministre de la Santé et des Services sociaux. Sa mission est de promouvoir et soutenir une prise de décision éclairée à l'égard des technologies et des modes d'intervention en santé. L'AÉTMIS répond aux requêtes des décideurs. (...) L'AÉTMIS offre un service d'aide à la décision modulé en fonction des besoins des décideurs» (Annexe 10).

Au Canada, divers groupes d'évaluation ont été mis sur pied : au Québec, l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AÉTMIS) est localisée à Montréal ; au niveau national, l'Office canadien de coordination de l'évaluation des technologies de la santé (OCCÉTS) est situé à Ottawa¹⁹. Ces derniers font partie d'un réseau de 34 organisations provenant de 18 pays soit l'INAHTA ou *International Network of Agencies for Health Technology Assessment* (AÉTMIS 2005). L'évaluation des technologies et modes d'intervention en santé se fait ainsi à différentes échelles territoriales: au niveau international (INAHTA), au niveau fédéral (OCCÉTS) et au niveau provincial (AÉTMIS). Au Québec, le Comité de coordination et de suivi de l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'interventions en santé (CCS-AÉTMIS) assure une plus grande concertation et coordination auprès du MSSS à l'égard des demandes formulées par l'AETMIS en ce qui concerne l'adoption des innovations technologiques en milieu hospitalier. Enfin, des unités d'évaluation tentent de s'implanter localement dans les établissements de santé universitaires (McGregor & Brophy 2005).

2.1.1 Méthodes et critères d'évaluation

Au niveau méthodologique, le processus d'évaluation des technologies de la santé comporte une importante synthèse de l'information disponible dans la littérature recensant les données probantes obtenues dans les études scientifiques. Au-delà des écrits portant sur les dimensions cliniques liées à l'adoption d'une technologie, il comporte aussi la recension des études portant sur les dimensions économiques, éthiques et sociales de l'introduction de technologies et des nouvelles manières de prodiguer des soins qui y sont rattachées (Lehoux 1996 ; Lehoux & Batista 2005 ; Péloquin 2004).

¹⁹ Cet organisme est devenu, depuis avril 2006, l'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS).

Telle qu'elle existe actuellement au Québec, l'évaluation des technologies de la santé fait généralement appel à cinq catégories de critères, décrits ci-dessous, qui varient selon la technologie évaluée.

- 1) **Sur le plan clinique**, les évaluateurs se demandent si la technologie est efficace, sûre et si le niveau d'utilisation proposé est approprié. Autrement dit, l'évaluation tente de définir pour quels groupes de patients et dans quelles conditions une technologie devrait être utilisée afin de générer des bénéfices cliniques et réduire les risques.
- 2) **Sur le plan financier ou économique**, les évaluateurs examinent ce qu'il en coûte pour acquérir et opérer une technologie ainsi que les économies éventuelles qui pourraient en résulter.
- 3) **Sur le plan organisationnel**, l'analyse détermine le nombre minimal de procédures cliniques devant être suivies pour intégrer la technologie ainsi que « quand », « comment » et « où », c'est-à-dire dans quel CHU et dans quelle région, cette technologie sera distribuée.
- 4) **Sur le plan social**, l'évaluation examine l'impact de l'introduction de la technologie sur le maintien de l'accessibilité universelle aux soins. En effet, dans un contexte de ressources financières limitées, allouer des ressources importantes pour offrir des services à un certain groupe de bénéficiaires équivaut à parfois réduire les ressources réservées pour un autre service.
- 5) **Sur le plan éthique et juridique**, l'introduction de certaines innovations doit être évaluée en lien avec des enjeux majeurs liés par exemple à la génétique, à l'acharnement thérapeutique ou encore à la protection des renseignements privés.

Pascale Lehoux (1996), chercheuse québécoise, propose d'enrichir la démarche d'ÉTS par l'ajout de considérations en amont et en aval de l'évaluation des technologies. Selon la chercheuse, l'évaluation des technologies de la santé (ÉTS) telle qu'elle s'est pratiquée jusque dans les années 1990 au Québec visait principalement la rationalisation de la diffusion des technologies²⁰. Les analyses, surtout économiques, s'attardaient principalement au rapport entre les coûts d'acquisition et d'usage des technologies une

²⁰ L'évaluation des technologies de la santé (ETS), (Lehoux 1996), mettait la priorité sur les questions d'efficacité et de coûts dans un contexte de restrictions budgétaires.

fois mises en marché, et plus rarement aux coûts (privés et publics) de leur développement, ou encore aux revenus générés par leur diffusion. La rationalisation du financement des systèmes de santé est un argument de force pour justifier l'ÉTS. Cette auteure adopte une position critique face aux prétendus jugements neutres et rationnels de l'ÉTS et rejette l'évaluation à la pièce, qui est, selon elle, parfois prématurée, parfois périmée, parfois trop influente et parfois pas assez (insuffisante). En 1996, elle propose d'enrichir le champ de l'ÉTS par une approche répartie dans les trois étapes décrites ci-dessous.

- 1) **En amont de l'évaluation des technologies** : il s'agit d'examiner les intérêts des entreprises pharmaceutiques, industrielles et distributrices. Il s'agit également de s'interroger sur les profits engendrés par la mise en marché des nouvelles technologies.
- 2) **En cours de conception des technologies** : les choix opérés pendant la conception de la technologie sont déterminants pour les résultats de santé que mesure l'évaluation : qualité, efficacité, coût, conséquences, aspects éthiques et sociaux.
- 3) **En aval de l'évaluation des technologies** : les technologies doivent être de nouveau évaluées une fois implantées. Ce qui est techniquement faisable ne le devient concrètement qu'après avoir été perçu socialement acceptable, les acteurs ne s'approprient les technologies que dans la mesure où elles consolident leurs activités professionnelles.

En 2005, avec son collègue, elle précise que ces trois étapes devraient permettre (Lehoux & Batista 2005) :

- d'évaluer la technologie visée en fonction de ses réseaux de dépendance soit, d'une part, les ressources humaines et les ressources financières nécessaires à son développement, à son acquisition, à son usage, à son entretien et à son remplacement et d'autre part, les compétences qui permettent d'en assurer l'opération et l'exploitation ;
- de favoriser la transmission des connaissances et la circulation des apprentissages multidimensionnels des acteurs (par exemple, l'hôpital choisi devrait s'engager à fournir des connaissances évaluatives) ;

- de définir et de multiplier les points de vue, par souci de transparence et d'imputabilité, en précisant quels sont les joueurs impliqués dans l'adoption de nouvelles technologies.

Dans le même esprit, Lise-Ann Davignon, de l'AÉTMIS, propose également d'enrichir le champ de l'ÉTS par une approche « contextuelle ». Dans un entretien réalisé en 2006, elle souligne que:

«Les données probantes issues de la revue de la littérature scientifique doivent être adaptées au contexte de leur application. Les données de contexte informent sur la faisabilité et l'acceptabilité de l'implantation d'une technologie. Par exemple, des enjeux telles les organisations des soins et la formation sont des aspects qui doivent souvent être considérés » (Annexe 10).

Pour leur part, McGregor & Brophy (2005) ajoutent à l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé, le point de vue de l'établissement. Ils proposent d'élargir le champ d'évaluation en impliquant les utilisateurs (*end-users*) et en ajoutant aux critères d'évaluation cités ci-dessus, des données d'analyse contextuelle. Ils suggèrent l'implantation de pratiques d'ÉTS par le biais de la création « d'unités d'évaluation des technologies et mode d'intervention en santé » à l'intérieur même de tous les hôpitaux universitaires²¹.

C'est en 2001 qu'une première unité a été mise en place au Centre universitaire de santé McGill (CUSM). En étudiant les 16 rapports produits par cette unité entre 2001 et 2004, McGregor & Brophy ont ainsi pu vérifier comment l'organisation d'une unité d'évaluation en établissement pouvait aider à la décision d'adopter ou de rejeter des nouvelles technologies et/ou pratiques médicales. Au CUSM, l'équipe d'évaluation est constituée de deux groupes : le premier, composé de professionnels provenant de multiples disciplines ainsi que des représentants des patients, recommande les meilleures technologies à partir de l'évidence scientifique; le second, composé d'administrateurs (*Policy Committee*), recommande des stratégies d'implantation en mesurant les coûts (fixes et récurrents) de

²¹ On retrouve maintenant (2009) des unités d'évaluation des technologies et mode d'intervention en santé dans les établissements suivants : au Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ), au Centre hospitalier universitaire de Montréal (CHUM), au Centre hospitalier universitaire McGill (CUSM), au Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS), au Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine (CHU Sainte-Justine), à l'Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal et à l'Institut de réadaptation de déficience physique de Québec (IRDPOQ).

la nouvelle technologie. Ces deux groupes constituent la « conscience » de la communauté hospitalière face aux nouvelles technologies.

Ainsi, sur les 16 rapports complétés (ayant requis des études de deux à quatre mois chacune), cinq étaient entièrement favorables aux technologies évaluées, sept recommandaient leur rejet et quatre leur adoption pour un usage limité. Les auteurs estiment que l'impact sur les budgets s'est traduit par des économies de l'ordre de 3 M \$ par année. Dans chaque rapport, les deux groupes de l'unité d'ÉTS ont fourni une évidence scientifique et des recommandations sur les politiques internes qui reflètent les valeurs de la communauté et les circonstances locales. Selon les auteurs, la nouvelle unité d'évaluation du CUSM²² a eu un impact majeur sur l'introduction de nouvelles technologies en raison de l'imputabilité et de l'adhésion qu'elle suscite chez les utilisateurs qui ont l'opportunité d'adopter ou de rejeter les nouvelles technologies et parce qu'elle reflète les valeurs de la communauté hospitalière qu'elle représente.

En conclusion de leur étude, McGregor & Brophy (2005) proposent le réseautage des grandes agences d'évaluation affiliées à des unités locales pour alimenter l'ÉTS. Les grandes agences pourraient à la fois produire des travaux d'évaluation généralisables de grande envergure et faire des recommandations concernant les politiques supra-régionales et provinciales en y intégrant des résultats plus contextuels colligés par les unités locales. La prochaine section discutera d'un autre champ d'évaluation issu celui-là des sciences de l'architecture.

2.2 Évaluation architecturale dite post-occupationnelle

2.2.1 Vue générale de l'évaluation post-occupationnelle (ÉPO)

La planification du changement en milieu hospitalier nécessite de considérer les bâtiments existants et leurs propriétés. Cela dit, aucune dimension matérielle du milieu bâti n'est prise en compte dans l'ÉTS à l'exception de la téléconsultation qui sera abordée dans la section 4.3. En se tournant vers les pratiques évaluatives développées par les architectes surtout américains et canadiens, on trouve la tradition du *Post-Occupancy Evaluation*

²² Les unités d'évaluation des technologies et mode d'intervention en santé du Centre hospitalier universitaire de Montréal (CHUM) et du Centre hospitalier universitaire McGill (CUSM) se sont fusionnées en 2005. Jusqu'à présent, ils ont produit plus de 32 rapports.

(POE) ou d'évaluation post occupationnelle (ÉPO)²³. Il s'agit d'une démarche diagnostique visant à évaluer la réponse d'un bâtiment à sa fonction et aux besoins de ses différents usagers (Zimring 2002). Elle correspond à un processus systématique d'évaluation d'un lieu en usage pour estimer la valeur et la performance du cadre bâti, dans son ensemble ou par rapport à des critères particuliers.

L'ÉPO vise généralement à améliorer la performance du milieu bâti, c'est-à-dire sa capacité à fournir un cadre physique performant par rapport aux activités qu'il accueille et aux besoins des occupants (Hartkopf, Loftness & Mill 1985 ; Preiser & Vischer 2005). L'évaluation de la performance touche autant les dimensions psychosociales (intimité, interaction sociale, confort psychologique, etc.), fonctionnelles (organisation et efficacité du travail, etc.) que techniques (sécurité, intégrité structurale, services mécaniques et électriques, durabilité, etc.) (Preiser, Rabinowitz & White 1987). Marberry (1997) souligne qu'il y a un intérêt croissant pour les ÉPO et que ces dernières devraient être plus souvent intégrées à la programmation architecturale des milieux hospitaliers.

Les critères pour mesurer la performance du ou des bâtiments sont diversifiés et s'inscrivent parfois à l'intérieur de cadres méthodologiques standardisés. Selon Preiser (1989), ils ne sont pas toujours explicites et reposent parfois sur les valeurs subjectives qui affectent toute la dynamique de l'occupation. Ils sont le résultat de l'importance que l'ensemble des acteurs accorde à différents aspects d'une situation donnée. Il identifie trois niveaux diagnostiques à l'ÉPO.

- 1) **L'exploration indicative** : brève, elle sert à identifier les principaux problèmes, les réussites marquantes et les enjeux devant être approfondis.
- 2) **L'enquête analytique** : plus détaillée, il s'agit d'un examen systématique permettant de mesurer la performance d'un milieu par rapport à son usage.
- 3) **Le diagnostic approfondi** : il s'agit d'un examen systématique pour comprendre les relations complexes entre divers phénomènes qui expliquent la performance d'un lieu.

²³ Duerk (1993) distingue deux modes d'évaluation : l'évaluation post-construction dédiée aux aspects techniques d'un bâtiment et l'évaluation post-occupationnelle qui s'intéresse à la fonctionnalité du bâtiment. Pour simplifier le texte, le terme « évaluation post-construction » ne sera pas utilisé.

Ainsi, selon le niveau de diagnostic retenu, l'ÉPO permet la formulation de recommandations à plus ou moins long terme.

- **À court terme** : pour la correction de problèmes, les prévisions financières, les échéanciers et les mesures d'entretien. Les bénéfices sont l'amélioration de la gestion de l'installation et de l'utilisation de l'espace, la compréhension améliorée des relations complexes entre le cadre bâti, le milieu de vie et les actions/réactions humaines.
- **À moyen terme** : l'ÉPO permet d'orienter les projets de réaménagement, la réadaptation, le recyclage, l'extension ou la construction neuve. Les principaux bénéfices sont une meilleure connaissance de la capacité d'adaptation du milieu aux changements organisationnels et à la croissance, des économies éventuelles à travers le cycle de vie du bâtiment.
- **À long terme** : elle permet d'appuyer la rédaction de normes et de directives (codes, cadres normatifs, programmes fonctionnels et techniques) pour un bâtiment en général et/ou des aménagements particuliers. Les bénéfices sont l'amélioration générale de la performance, l'amélioration des bases de données, ainsi que la formulation de normes et de directives.

Jacqueline Vischer (2001), quant à elle, insiste sur l'importance du processus méthodologique utilisé lors de l'ÉPO et sur les bénéfices que les organisations peuvent en tirer pour la programmation répétitive d'un même type d'édifice (citée par Carthey 2006).

L'ÉPO peut être menée à différentes échelles spatiales. À titre d'exemple, Carpman et Grant (1993) évaluent différents aspects du centre hospitalier allant de l'organisation spatiale de la salle d'attente, en passant par l'unité de soins jusqu'aux chambres des patients.

2.2.2 Naissance et évolution de l'évaluation post-occupationnelle

Des chercheurs américains, canadiens et australiens ont développé des méthodologies d'évaluation post-occupationnelle (ÉPO) spécifiques aux édifices hospitaliers. En voici

quelques exemples cités, par Peponis et Wineman (2002) pour les États-Unis et par Carthey (2006) pour l'Australie et l'Angleterre.

- *Au début des années 70*, Field et al (1971), une équipe américaine, mettent au point pour les centres hospitaliers (aux États-Unis) un protocole d'évaluation des distances de parcours et du temps de déplacement du personnel infirmier vers les patients, à partir d'une formule standardisée²⁴ ainsi que de la qualité des espaces à partir de cinq échelles sémantiques bipolaires : les ambiances (bonne vs mauvaise), l'état d'entretien (sale vs propre), le niveau d'encombrement (vaste vs confiné), l'atmosphère (ennuyeuse vs gaie), la sociabilité (impersonnelle vs personnelle) (cité par Peponis & Wineman 2002).
- *À la fin des années 80*, Zeisel (1989) initie pour le gouvernement canadien (Santé Canada) un protocole d'évaluation des hôpitaux en quatre étapes selon le niveau de diagnostic visé : 1) sommaire exécutif, 2) profil de l'organisation, 3) diagnostic, 4) système de base de données (cité par Peponis & Wineman 2002).
- *Dans les années 90*, Van Wagenberg & Dodd (1994) développent une méthode d'évaluation de l'organisation spatiale de quatre hôpitaux hollandais en 15 étapes, commençant par l'établissement des objectifs visés et formalisant toutes les étapes à partir de l'émission du contrat jusqu'à la réalisation du rapport (cité par Peponis & Wineman 2002).
- *En 1992*, l'approche de Van Wagenberg & Dodd (1994) devient le système *PROBES* qui sera dorénavant utilisé par des groupes de travail de Santé et Bien-être social du Canada pour évaluer la fonctionnalité de leurs établissements de santé. L'acronyme *PROBES* désigne les cinq paramètres évalués. Les lettres « PR » désignent la programmation et le design, le « O » définit les opérations, le « B » décrit le bâtiment, le « E » s'intéresse aux équipements et au mobilier, et finalement le « S » désigne les systèmes, les réseaux et le site. Dans les grandes lignes, la structure de l'évaluation de ce système comportait trois niveaux de diagnostic (tels que discutés à la section 2.2.1) qui permettaient d'identifier les problèmes rencontrés par les établissements évalués en partant du général vers le particulier et de les

²⁴ Au Québec, elle sera utilisée par Yvan Breton, architecte, dans le cadre de la programmation du CUSM (Actes du colloque Health & Design à Montréal)

sonder de plus en plus en profondeur. Le niveau 1 consistait en une évaluation générale de l'établissement hospitalier. Le niveau 2 visait des évaluations plus détaillées de certains secteurs. Ces deux premiers niveaux étaient réalisés par les usagers de l'établissement à l'aide de questionnaires et de sondages. Le niveau 3, réalisé par des experts-conseils, visait un diagnostic extrêmement détaillé et des analyses plus fines. Les résultats des trois niveaux d'évaluation étaient compilés dans une même base de données permettant d'enrichir les connaissances sur les centres hospitaliers et d'en améliorer la planification. (Peponis & Wineman 2002 ; Public Works Canada 1979). Le transfert de responsabilités en santé du fédéral aux provinces a interrompu les activités du système PROBES.

- Dans les années 2000, le ministère de la Santé australien initiait une démarche conjointe avec le milieu universitaire (*University of New South Wales*), visant à développer une méthodologie d'ÉPO applicable à tous les établissements de santé dans le but d'émettre des normes pour construire ou rénover des hôpitaux. Cette démarche est toujours en cours en Australie et l'approche de « *Post Implementation Review* » est reconnue par les ministères de la Santé (*NSW Health*) et des Finances (*NSW Treasury*) comme une étape incontournable (la dixième selon le ministère des Finances pour réaliser un projet et en obtenir le financement) pour alimenter les futurs projets d'édifices hospitaliers (Carthey 2006 ; NSW Treasury 2004).
- Le *National Health Service* (NHS) en Grande-Bretagne fait figure de pionnier dans l'utilisation de l'ÉPO puisque cette approche est couramment utilisée pour enrichir le cadre de référence normatif pour la construction et la rénovation des édifices hospitaliers (Carthey 2006 ; NHS Executive 2002). Cette approche sera discutée plus en détails dans la section 2.2.3. D'autres pionniers de l'utilisation de l'ÉPO en Angleterre, le *Medical Architecture Research Unit* (MARU) de la *London South Bank University* ont produit en 2001, un document qui discute des différentes approches d'évaluation, de l'étape de projet où celle-ci devrait être introduite, de ce qui devrait être évalué et de la méthodologie de réalisation de l'ÉPO. On discute également de la façon dont les gestionnaires peuvent utiliser les résultats de l'ÉPO, de la faisabilité de celle-ci, des coûts à être investis pour la réaliser et finalement, comme dernière considération, le

MARU se demande si « les efforts consentis à la réalisation de l'ÉPO en valent la peine ? » (Carthey 2006 ; MARU 2001).²⁵

Nonobstant les études réalisées, ainsi que la variété et la diversité des buts et des méthodes utilisées, l'ÉPO n'a pas eu l'impact espéré sur la planification, la programmation et le design d'édifices de la santé au Canada alors qu'en Australie cette démarche est en développement et qu'en Grande-Bretagne la procédure est couramment utilisée. En fait, les réussites marquantes, ainsi que les problèmes récurrents, les enjeux et les défis qui méritent approfondissement ont rarement été recensés, la diffusion dans des publications scientifiques des résultats s'avérant difficile, ces derniers étant peu généralisables. Depuis plus de trente ans, Bechtel, Preiser, et Zeisel (cités par Peponis et Wineman 2002) invoquent que la standardisation des approches d'ÉPO permettrait la réplication des processus au moyen d'un cadre intégrateur, ainsi que la compilation et l'analyse des données recueillies. Cela faciliterait la diffusion et l'enrichissement des connaissances. C'est en quelque sorte ce que tente l'Australie (NSW Treasury 2004) et ce que la *National Health Service* (NHS Executive 2002) a mis en application en Grande-Bretagne.

2.2.3 Le cas de l'évaluation post-occupationnelle des hôpitaux en Angleterre

L'Angleterre possède l'une des plus anciennes pratiques d'évaluation des hôpitaux, comme en témoignent les travaux réalisés par le *National Health Service* (NHS). En 1948, la NHS a hérité d'un vaste parc immobilier hospitalier. Pour répondre aux pressions des demandes et aux aspirations des usagers pour des nouveaux services, de même que pour améliorer la planification de ces derniers, il met sur pied en quelques années un processus d'évaluation des projets hospitaliers. À titre d'exemple, la NHS évaluera entre 1995 et 2000, une dizaine de projets d'hôpitaux en phase de conception ou nouvellement construits en Angleterre. Un panel d'experts, incluant notamment des chercheurs, des professionnels et des usagers, revoit les projets en cours et à venir. La procédure d'évaluation et l'analyse des données sont réalisées par l'Université de Sheffield.

Ces années d'évaluation ont permis à la NHS d'adopter une approche proactive à la gestion du changement en milieu hospitalier à travers une véritable stratégie de

²⁵ Un exemple d'initiative liée à l'ÉPO concerne un outil développé récemment par la NHS en Angleterre (2006) qui permet d'évaluer et de choisir parmi les propositions de design soumises lors d'appels d'offres publics pour la construction d'édifices hospitaliers en partenariat public/privé : l'AEDET (Achieving Excellence Design Evaluation Toolkit) : http://www.dh.gov.uk/en/Procurementandproposals/Publicprivatepartnership/Privatefinanceinitiative/InvestmentGuidanceRouteMap/DH_413295).

planification qui intègre le développement et l'expansion des campus hospitaliers à long terme. Cette stratégie qui contribue à améliorer le processus de production des hôpitaux pose les questions décrites ci-dessous.

- 1) Comment l'expansion de l'hôpital affectera-t-elle le plan-masse ou le plan d'implantation, en harmonie avec le contexte urbain ?
- 2) Quelle est la contribution de l'hôpital à la vie urbaine et quelles sont les interactions avec le milieu dans lequel il s'insère ?
- 3) Quelle est la progression du design du projet, la vision du concepteur (concept) ainsi que la qualité du design ?
- 4) Comment se fait la circulation des usagers, celle des biens et des services? Comment se font les accès au bâtiment ?
- 5) Quelle est la composition volumétrique, les liens de proximité, la hiérarchisation des espaces, l'organisation spatiale et la lisibilité architecturale des différents espaces ?
- 6) Quelles stratégies d'adaptabilité aux changements futurs et de développement durable (économique, environnemental, social et écologique) sont mises de l'avant ?

Ces études ont aussi permis d'innover à plusieurs chapitres : phasage et considération du cycle de vie des bâtiments, justification rigoureuse des démolitions, développement de guides, de spécifications, de critères de qualité, de normes et de standards ainsi que l'intégration de l'art (NHS Executive 2002). La NHS a aussi créé un porte-folio de projets exemplaires accessibles sur le Web (NHSdesignportfolio.nhsestates.gov.uk).

2.2.4 Le cas de l'évaluation des unités d'urgence d'hôpitaux en Angleterre et aux États-Unis

Cette dernière section examine avec plus de détail deux cas de procédure d'ÉPO, l'une s'intéressant aux unités d'urgence en milieu hospitalier²⁶ en Grande-Bretagne et l'autre mise au point aux États-Unis.

²⁶ Il y a aussi le système WHO recensé par Veillard *et al* (2005) qui propose un cadre d'évaluation des hôpitaux européens.

Le cas britannique provient d'une étude commandée par la NHS à la firme *Intelligence Space Partnership* (2003)²⁷ qui visait à évaluer l'impact d'une nouvelle pratique de soins appelée *See and Treat* dans huit unités d'urgence²⁸. Quatre enquêtes portant chacune sur différents aspects ont été réalisées dans chaque urgence. Chaque étape de traitement du patient, de sa prise en charge à l'arrivée jusqu'à son départ, a été évaluée par des techniques d'observation permettant d'une part d'apprécier :

- 1) les volumes d'activités par type d'utilisateurs aux entrées et aux sorties ;
- 2) le flux de circulation dans un laps de temps donné, en divisant les départements en secteurs et en notant les déplacements de chaque type d'utilisateur, soit les patients et le personnel (*mapping*) ;
- 3) l'occupation des différents secteurs des unités d'urgence ;
- 4) la configuration de certaines pièces comme les salles de traitement en lien avec les activités qui s'y déroulent²⁹.

Les huit unités d'urgence ont été sélectionnées pour leur grandeur et leurs volumes d'activités. Chacune a été évaluée (en parallèle) tous les lundis de juillet à octobre 2002 de 08:00 à 20:00 heures inclusivement. Cette période a été sélectionnée parce qu'elle correspond au pic d'activités dans ce type d'unité.

Les mandataires de l'ÉPO ont par ailleurs procédé à l'analyse de la *syntaxe spatiale du bâtiment* à l'aide du logiciel *Space Syntax* permettant d'identifier des caractéristiques « clés » de l'environnement construit à prendre en considération en lien avec la circulation du personnel et des usagers. La théorie de la syntaxe spatiale propose un ensemble de méthodes d'analyse spatiale associées à la théorie de Hillier et Hanson (1984) et qui relève d'une approche quantitative (Haq 2003). Il s'agit d'une théorie qui relie les structures spatiales à la dynamique sociale à travers les déplacements et les interactions. Cette théorie soutient que l'organisation d'un plan reflète une certaine dynamique sociospatiale des individus et des groupes dans le bâti. La méthode qui consiste à « mesurer » la longueur ou la durée du trajet part de l'hypothèse que la distance qui sépare les lieux les

²⁷ Cette firme dont le siège social est à Londres a réalisé des projets dans plus de 30 centres hospitaliers. Pour de plus amples informations consulter le site suivant : <http://www.intelligentspace.com/projects/index.htm>

²⁸ Cette étude visait à améliorer la conception de futurs projets d'aménagement de ces départements en identifiant des critères de performance pour évaluer des projets similaires, des problèmes potentiels et des méthodes d'évaluation post-occupation pour compléter les informations.

²⁹ Le diagnostic obtenu après l'évaluation du cadre bâti révèle certains problèmes notamment l'engorgement et les files d'attente ; la violence et les préjudices envers le personnel ; les dommages matériels ; la dignité et l'intimité non respectées des patients ; le manque d'intelligibilité de l'espace et finalement la difficulté d'orientation pour les usagers (patients et accompagnateurs).

uns des autres est le déterminant le plus important du mode d'utilisation d'un réseau. Le logiciel, mis au point par les auteurs et leur équipe, permet de transformer un plan en graphique et en données quantitatives de manière à visualiser et à mesurer la fluidité des circulations sur les axes publics et privés à partir d'un point de référence, soit l'entrée de l'urgence dans ce cas-ci. Les espaces les plus accessibles risquent d'être les plus fréquentés, le mouvement étant en partie la résultante de la configuration spatiale. Ces données graphiques sont transformées en indices numériques caractérisant l'organisation spatiale d'un plan. Ces variables sont expliquées dans la Figure 4. Le lecteur intéressé par cette approche pourra se référer aux travaux des chercheurs américains Peponis & Wineman (2002).

Figure 4 : Indices de l'organisation spatiale selon la méthode de la syntaxe spatiale

Intégration	Niveau d'homogénéité de l'accessibilité aux pièces. Les scores de haute intensité réfèrent à une accessibilité homogène à toutes les pièces à partir d'un point de référence.
Distribution	Réfère à la fluidité des circulations dans l'édifice, représentée par des boucles de circulation dans le graphique.
Boucle	Associée au contrôle : chemin que l'on peut prendre d'une pièce à une autre sans passer par le même endroit. Plusieurs boucles témoignent de plus de liberté de mouvement.
Connectivité	Réfère aux nombres de liens associés à un nœud.
Intelligibilité	Corrélation entre le degré de connectivité du plan et son niveau d'intégration.

(Peponis & Wineman 2002)

Combinée à l'évaluation post-occupationnelle (ÉPO), l'analyse de la syntaxe spatiale du plan des urgences a permis de comparer la logique spatiale des unités d'urgence et de mieux saisir son impact sur la performance pour les soins auxquels elles sont destinées (Zimring 2002 ; Peponis & Wineman 2002). L'analyse de la syntaxe spatiale a permis de mesurer l'intelligibilité de l'espace bâti par ses utilisateurs, la visibilité des patients par le personnel dans les espaces publics (sécurité) ainsi que l'intimité et le respect de la confidentialité dans certains secteurs comme les salles de traitement. Les résultats obtenus orientent les concepteurs et les gestionnaires vers certaines constatations afin qu'ils considèrent :

- les accompagnateurs ;
- toutes les voies d'entrées et de sorties pour tous les types d'usagers, ambulatoires et sur civières ;
- le rôle important des aires de réception et d'attente ;
- l'importance de la confidentialité, de la dignité et de l'intimité des patients ;
- la reconfiguration du secteur des traitements pour les pics d'achalandage, les fluctuations des volumes d'usagers, les durées de traitement, les ratios d'urgence mineure et d'urgence majeure ;
- les parcours, les circulations et l'orientation spatiale.

Un autre exemple d'initiative liée à l'ÉPO est le Projet *Pebble*, initié aux États-Unis en 2000 par le *Center for Health Design*, organisme à but non lucratif qui regroupe dorénavant une centaine d'établissements de santé, principalement américains. L'ensemble des partenaires agit de concert afin de produire des connaissances basées sur des « évidences scientifiques ». Ce terme renvoie à un processus délibéré de planification des milieux hospitaliers où les décisions associées au design s'appuient dans la mesure du possible sur les données les plus probantes disponibles (rigoureuses et scientifiques). Le but est de produire des environnements thérapeutiques qui contribuent à la guérison du patient, qui encouragent l'implication et la contribution des proches et enfin, qui permettent l'efficacité dans la prestation des soins. Certaines interventions réalisées sur la base des données produites par les partenaires *Pebble* ont notamment permis de réduire l'impact des infections nosocomiales, tandis que d'autres données ont démontré le lien qui existait entre des bruits stressants et le rétablissement des patients. Les résultats visent à établir des stratégies d'amélioration à prendre en considération lors de la planification des hôpitaux. À titre d'exemple, le ratio de 100% de chambres simples fait l'unanimité auprès des partenaires *Pebble* pour réduire les impacts des maladies nosocomiales en milieu hospitalier (*Pebble Project 2000*).

2.3 Discussion

Dans ce chapitre, nous avons examiné deux univers : le premier regroupe les écrits en matière d'évaluation des technologies de la santé (ÉTS) qui relève de l'administration de

la santé ; le deuxième s'intéressant à l'évaluation post-occupationnelle (ÉPO) qui relève de l'architecture. Dans quelle mesure cela nous permet-il de faire le point sur la question de l'état de l'évaluation des hôpitaux au Québec et ailleurs ?

Constat général : ces deux champs ne se parlent pas, les démarches et les outils d'évaluation n'étant pas intégrés. D'un côté, l'évaluation des technologies de la santé (ÉTS) est un champ de recherche interdisciplinaire qui examine qualité, efficacité, coût, conséquences éthiques et sociales de l'introduction technologique sans considération pour les aspects immobiliers. De l'autre côté, l'évaluation architecturale post-occupationnelle est réalisée le plus souvent au cas par cas, sans que l'on puisse généraliser les résultats pour l'ensemble des hôpitaux.

«À l'exception des études effectuées dans le cadre de l'Evidence-based Design, peu de matériel de littérature sur l'évaluation a pu être utilisé pour la planification des CHU (CUSM et CHUM) et pour bonifier leur adaptabilité aux changements » évoque Roger Jacob lors de l'entretien réalisé en 2006 (Annexe 4).

Pourtant, le croisement de ces approches évaluatives pourrait enrichir notre expertise et informer le chercheur sur la valeur, la performance et la logique spatiale de l'environnement hospitalier face aux usages auxquels il est destiné. Il en va de même pour l'analyse de la syntaxe spatiale, peu pratiquée au Québec, qui pourrait contribuer à mieux comprendre la logique d'organisation spatiale des espaces constituant l'hôpital mais aussi son effet sur le fonctionnement des milieux de soins. Y aurait-il lieu de revisiter le système PROBES, tel qu'il avait été développé au Canada et de s'inspirer de l'exemple d'évaluation systématique des hôpitaux en Angleterre ou de puiser aux approches de recherche favorisées par le projet *Pebble* aux USA en collaboration avec les milieux de recherche universitaire pour enrichir les pratiques d'évaluation des édifices de la santé au Québec ? Enfin, l'évaluation prend toute son importance dans un contexte de partenariat public et privé, déjà implanté en Angleterre et sur le point de l'être au Québec, où les attentes du client payeur (gouvernement) doivent être clairement établies.

Chapitre 3 : Cadre méthodologique

Alors que les différentes pratiques d'évaluation recensées au chapitre précédent répondaient à un des objectifs de cette recherche qui est de comprendre l'état de l'évaluation des changements en milieu hospitalier pour en améliorer la planification, le présent chapitre propose plus spécifiquement, un cadre méthodologique visant à articuler comment mieux planifier ou adapter les milieux hospitaliers pour accommoder les nouvelles technologies, à partir des connaissances issues d'une approche multi-méthodes d'évaluation.

Tel que spécifié en introduction, cette recherche s'intéresse à la planification des nouvelles technologies ainsi qu'aux nouvelles approches dans la prestation des soins et des services dans les CHU, issues de l'évolution des sciences. Deux motifs principaux ont présidé à ce choix. D'une part, les résultats de la recension des écrits mais surtout des entretiens avec plus de vingt experts pratiquant dans le domaine hospitalier qui suggèrent que ce sont les changements technologiques qui bouleversent le cadre physique des milieux hospitaliers et qui sont à l'origine de l'accroissement vertigineux des coûts de santé au Québec (Battisto & Allisson 2005 ; Lehoux & Batista 2005). D'autre part, le fait que ces nouvelles technologies se développent dans les CHU grâce, entre autres, à l'apport de la recherche. On les retrouve principalement dans les secteurs diagnostique et thérapeutique, qui hébergent notamment l'imagerie médicale et le bloc opératoire, secteurs qui sont les plus difficiles et les plus coûteux à transformer, tel que mentionné par les architectes Céline Drolet de la Corporation d'hébergement du Québec (Annexe 11) et Caroline Gagnon de la firme TOPO Planification architecturale (Annexe 12) ainsi que Serge Péloquin, ingénieur au MSSS (Annexe 6) lors d'entretiens réalisés en 2005 et 2006.

De façon plus précise, notre étude de cas porte sur les développements dans les technologies en imagerie médicale et dans les dispositifs cardiaques implantables, en lien avec les changements importants que leur introduction dans les CHU implique dans les modes de pratiques et de soins. Elle s'intéresse également aux développements des technologies d'information et de communication (TIC).

Les nouveaux équipements en imagerie médicale se sont en effet multipliés à la suite du développement et de la miniaturisation de l'informatique. Certains équipements déjà en place sont utilisés pour de nouvelles applications et d'autres, totalement innovateurs, sont issus de la recherche et s'ajoutent à la technologie existante. Selon Serge Péloquin (2004) « *Une technologie se substitue rarement à une technologie existante, elle devient son complément* ». Tel que discuté au chapitre précédent, les développements en imagerie médicale ont élargi les possibilités diagnostiques (pathologies détectées de plus en plus tôt) et thérapeutiques (nouvelles procédures minimalement invasives et régression de la chirurgie).

La recherche sur les nouveaux matériaux et la microélectronique a rendu possible, de son côté, la conception des dispositifs « miniaturisés » implantables comme les tuteurs médicamenteux ou les valves cardiaques (Annexe 13). Tel que rapporté au chapitre un, ceux-ci transforment les procédures chirurgicales et bouleversent les milieux dans lesquels elles se pratiquent, notamment le bloc opératoire et les salles d'imagerie médicale. Ils ont également un impact sur l'hospitalisation dont les activités sont en décroissance et sur le secteur ambulatoire qui à l'inverse augmente les siennes (MSSS 2000).

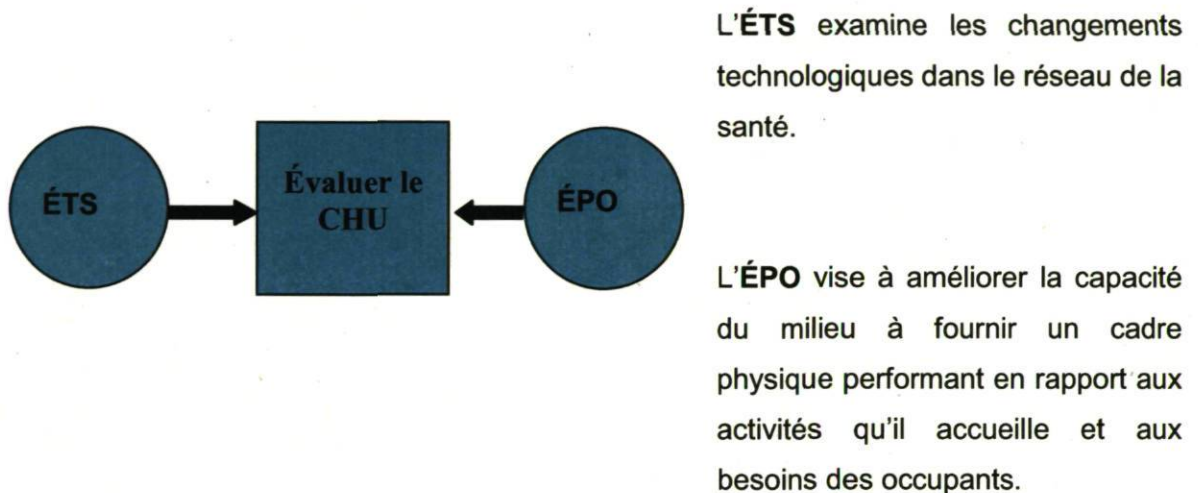
Quant aux nouvelles technologies d'information et de communication (TIC), leur développement a des impacts sur tous les secteurs du centre hospitalier questionnant dorénavant la proximité physique de certains services.

Les exemples retenus visent à illustrer que les nouvelles technologies se déploient à plusieurs échelles : la première représente les équipements volumineux (ex. : la caméra TEP/TDM) ; la seconde, à l'opposé, est constituée de l'infiniment petit (la valve aortique) ; la dernière illustre l'immatérialité (la numérisation des données).

L'approche évaluative préconisée pour la présente recherche s'articule autour des méthodes d'évaluation recensées dans le chapitre précédent, celle de l'évaluation des technologies et modes d'intervention en santé (ÉTS) ayant cours dans différents hôpitaux universitaires du réseau de la santé du Québec et celle de l'évaluation architecturale dite post-occupationnelle (ÉPO) dont l'application passée aux hôpitaux canadiens est en voie de devenir difficile à retracer.

Bien qu'il s'agisse de démarches structurées et rigoureuses qui pourraient à terme enrichir les connaissances sur les centres hospitaliers et en améliorer la planification, ces deux univers de recherche appliquée se recoupent très peu (Figure 5). Comment peut-on les intégrer? Ce prochain chapitre tente de répondre à cette question.

Figure 5 : Intégrer deux univers d'évaluation : l'ÉTS et l'ÉPO



Sur le plan méthodologique, cette recherche se fonde sur quatre études de cas (Yin 1989) d'installation de nouvelles technologies dans différents CHU québécois. Il s'agit de nouvelles technologies récemment implantées, ou en voie de l'être à L'HDQ, à l'ICM ainsi qu'à l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (IUCPQ). Celles-ci ont été examinées à partir d'informations colligées provenant :

- d'entretiens auprès d'experts du réseau de la Santé ;
- d'analyses de sources documentaires secondaires (sources électroniques et écrites) portant sur les CHU et les nouvelles technologies ;
- de stages d'immersion et d'observation dans quatre centres hospitaliers universitaires du Québec, d'une durée variant de 5 jours à 2 semaines par établissement.

Des allers-retours entre ces trois méthodes de cueillette d'informations ont permis l'approfondissement des aspects³⁰ jugés les plus pertinents.

3.1 Entretiens auprès d'experts du domaine de la santé

« En recherche poser des questions signifie trouver ce que les utilisateurs pensent, ressentent, font, savent, croient et attendent (Zeisel 1981) ».

J'ai réalisé des entretiens individuels auprès de 20 experts impliqués dans le domaine de la santé (Annexe 2). Ces entretiens se sont déroulés sur une période de 18 mois et parfois à plus d'une reprise avec le même expert. Le résumé des discussions est rapporté dans les annexes du présent document (Annexes 3 à 21)³¹. Ces entretiens ont été réalisés auprès d'ingénieurs biomédicaux, en mécanique et en électricité, d'architectes, de personnel infirmier, de chirurgiens, de radiologues, d'administrateurs et de responsables d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé. Ils provenaient du ministère de la Santé et des Services sociaux, d'Agences de la Santé et des Services sociaux, de la Corporation d'hébergement du Québec, de CHU, ainsi que de firmes privées spécialisées en programmation architecturale. Ils ont été choisis en raison de leurs connaissances sur les changements technologiques qui prennent place dans leurs établissements ou organismes. Plusieurs ont été rencontrés lors des séjours d'immersion réalisés dans les centres hospitaliers universitaires.

Les premières rencontres ont guidé les choix subséquents d'intervenants dans un effet « boule de neige ». Les entretiens se sont déroulés en parallèle avec les autres méthodes de collectes d'information. Le cadre d'entretien s'est ainsi précisé au fur et à mesure que les informations provenant de l'analyse documentaire et des stages d'immersion, ainsi que des entretiens antérieurs étaient colligées et analysées. La première partie des entretiens, commune à tous les experts rencontrés, a permis de rassembler des informations factuelles sur l'organisation à laquelle ces derniers étaient rattachés. Pour le personnel clinique, l'entretien se poursuivait avec des questions ouvertes sur les pratiques actuelles de soins en lien avec la technologie évaluée et se terminait en discutant des pratiques émergentes reliées à cette même technologie. Dans le cas du personnel technique et des

³⁰ Je pensais au départ que l'installation de volumineux équipements d'IM posait plus de problèmes que toutes les autres technologies. Les entretiens et les immersions en milieu hospitalier m'ont éclairée sur des technologies très fines et très subtiles, en apparence sans impact immobilier, qui pourtant transformaient le cadre physique.

³¹ Je suis entièrement responsable de l'interprétation des propos tenus lors des entretiens réalisés avec les experts.

administrateurs (architectes, ingénieurs et fonctionnaires), l'entretien comportait des questions ouvertes sur l'environnement physique accueillant les pratiques évaluées déjà implantées et celles à venir. Il se terminait sur des questions liées à la planification des espaces en fonction des pratiques à venir, telles qu'identifiées lors des entretiens avec le personnel clinique³².

3.2 Analyse documentaire en santé, en administration publique et en architecture

Diverses sources documentaires (électroniques et papier) portant sur les changements en milieu hospitalier ont été analysées. Elles provenaient :

- d'études réalisées par l'Agence d'évaluation des technologies et modes d'intervention en santé (AÉTMIS) du Québec ;
- de politiques du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, de deux Agences de la Santé (Québec et Montréal) et des quatre centres hospitaliers universitaires du Québec (voir 3.2.1) ;
- de programmes fonctionnels et techniques (PFT) provenant d'hôpitaux québécois ;
- de rapports d'évaluation du Centre universitaire de santé McGill (CUSM) et du Centre universitaire de santé de Montréal (CHUM) ;
- des documents de planification du nouveau Centre universitaire de santé McGill (CUSM) ;
- des plans directeurs immobiliers respectifs de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec et de L'Hôtel-Dieu de Québec.

Ces sources documentaires ont été sélectionnées en raison des diverses informations qu'elles contenaient sur les établissements hospitaliers et sur les impacts des changements technologiques qui prennent place dans ceux-ci.

3.3 Séjours d'immersion et observations dans les CHU

Des repérages et des visites exploratoires m'ont initialement aidée à prendre contact avec différents milieux accueillant de nouvelles pratiques médicales. Par la suite, des séjours d'immersion et des observations *in situ* ont été réalisés dans quatre centres hospitaliers universitaires où prennent place des changements technologiques ayant des impacts

³² Plusieurs discussions informelles avec des intervenants non répertoriés dans les annexes m'ont permis de comprendre et

immobiliers importants. Il s'agit de l'Institut de cardiologie de Montréal (ICM), de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (IUCPQ), du Centre universitaire de santé McGill (CUSM) et de L'Hôtel-Dieu de Québec (HDQ).

L'objectif des séjours d'immersion dans les deux premiers instituts était d'examiner les impacts immobiliers d'une pratique chirurgicale récemment implantée dans ces établissements, soit la chirurgie valvulaire minimalement invasive (par cathathérisme). L'objectif était également de vérifier comment s'exerçaient les pratiques de planification en lien avec ces nouvelles technologies. J'y agissais comme observatrice connue mais non-participante. Durant 15 journées par institution, j'ai complété des relevés d'observations notant la localisation d'activités spécifiques et les déplacements des usagers liés à la technologie actuelle et à celle de la pratique émergente. Ces séances d'observations ont eu lieu :

- au bloc opératoire de l'ICM pour le déroulement des chirurgies classiques à cœur ouvert (sternotomie) ;
- aux services d'imagerie médicale où se déroulaient les chirurgies minimalement invasives ;
- dans les locaux des services techniques et des services biomédicaux pour les activités de planification d'ingénieurs et d'architectes en charge des projets d'installation de nouvelles technologies.

Les objectifs de l'immersion dans le 3^e milieu, soit l'Hôpital Général de Montréal du CUSM, étaient, premièrement, d'observer le fonctionnement du bloc de chirurgie minimalement invasive récemment construit et, deuxièmement, de prendre connaissance des processus de planification en place pour le nouveau méga centre hospitalier. Pour ce faire, j'ai été accueillie pendant une semaine à deux reprises par le bureau de planification du nouveau CUSM³³.

Quant au 4^e milieu, soit L'Hôtel-Dieu de Québec (HDQ), je réfère à ma propre expérience de travail au cours des six dernières années comme architecte à l'Agence de la Santé et des Services sociaux de la Capitale nationale. J'y ai observé le processus de planification concernant l'installation d'équipements en imagerie médicale, soit l'intégration d'une nouvelle technologie, la caméra TEP et l'installation d'un équipement déjà connu, en ajout au parc d'équipements actuels, soit un appareil de résonance magnétique³⁴.

de préciser certaines observations.

³³ Dans le cadre de la planification d'un nouveau méga centre de santé, le CUSM.

³⁴ Dans le cadre d'acquisition par achats regroupés provinciaux d'appareils de haute technologie.

Chapitre 4: Résultats

Ce chapitre présente les résultats de l'analyse de l'implantation de quatre nouvelles technologies médicales dans trois CHU québécois soit de l'imagerie par résonance magnétique et de la tomographie par émission de positrons toutes deux implantées à L'Hôtel-Dieu de Québec en 2006 et des chirurgies valvulaires³⁵ pratiquées à l'Institut de Cardiologie de Montréal (ICM) et l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (IUCPQ) depuis 2006. Une quatrième technologie sera abordée à la fin de ce chapitre, soit les nouvelles technologies de l'information et de communication (TIC). Ces cas d'étude ciblent intentionnellement des technologies aux échelles variables, le but étant de vérifier comment ces différences affectent la planification des milieux hospitaliers. Chaque cas sera discuté dans une section indépendante.

4.1 L'implantation de deux appareils d'imagerie médicale à L'HDQ

Une première autorisation a été accordée à L'HDQ par le MSSS pour l'installation d'un équipement de résonance magnétique (IRM). La planification fonctionnelle et technique a alors été amorcée par l'établissement. En cours de planification, une seconde autorisation permettait l'installation d'une caméra à positrons (caméra TEP) en ajout à l'IRM. Les deux prochaines sections feront état des difficultés de planification qui ont marqué l'installation de ces deux équipements.

4.1.1 Le cas de l'imagerie par résonance magnétique

Examinons dans un premier temps le cas du premier équipement octroyé par le MSSS soit l'appareil d'imagerie par résonance magnétique (IRM). Considérons le processus d'évaluation amorcé au début des années 90 pour décider de la pertinence d'implanter cet équipement (IRM), à partir du rapport d'évaluation réalisé en avril 1990 par le Conseil d'évaluation des technologies de la santé (CÉTS)³⁶ jusqu'à l'implantation de cette nouvelle technologie à L'Hôtel-Dieu de Québec (L'HDQ) en 2006 (qui sera discutée dans la section 4.1.3)³⁷. Ce rapport visait à soutenir la ministre de la Santé et des Services sociaux québécois, Mme Thérèse Lavoie-Roux, quant à l'adoption clinique (ou le rejet) de cette

³⁵ Nouvelles utilisations des technologies en ajout aux pratiques existantes et adoption de nouveaux modes d'intervention en santé liés à des avancements technologiques (valves cardiaques).

³⁶ Le Conseil d'évaluation des technologies de la santé a été remplacé par l'Agence d'évaluation des technologies et modes d'intervention en santé (AETMIS).

³⁷ Cette nouvelle technologie sera implantée dans la même période que la tomographie par émission de positrons (caméra TEP) dont nous discuterons dans la prochaine section.

nouvelle technologie d'imagerie médicale, jusqu'alors utilisée seulement en recherche, en regard de son efficacité non seulement au niveau diagnostique mais aussi en termes d'impacts thérapeutiques et d'effets sur la santé. La méthodologie de l'étude était fondée sur la recension de données probantes provenant de rapports publiés par d'autres agences d'évaluation à travers le monde, des rapports d'organismes de la santé au Québec ainsi que diverses publications scientifiques.

L'évaluation résultante révélait que la supériorité de cette technologie pour l'établissement de diagnostics reposait surtout sur l'opinion des utilisateurs puisqu'à l'époque où cette étude a été initiée, aucune donnée scientifique ne couvrait les impacts thérapeutiques et les effets de cette technologie sur la santé. Les utilisateurs considéraient moins de 55 domaines d'application pour lesquels l'IRM était supérieure aux autres techniques d'imagerie diagnostique dont 80% en lien avec la moelle épinière et la tête. Le nombre d'appareils requis dans les centres hospitaliers n'était pas discuté. Ce rapport recommandait que les appareils d'IRM soient prioritairement installés dans les établissements dont la mission était orientée vers les secteurs neurologiques et neurochirurgicaux. De plus, il suggérait d'en limiter la diffusion aux Centres hospitaliers universitaires (CHU) car ceux-ci disposaient (et disposent toujours) de l'expertise et des ressources requises pour participer à l'évaluation des coûts et de l'efficacité diagnostique de cette technologie. Le rapport ne fait aucune allusion à des **considérations spatiales** quant à **l'aménagement des lieux devant recevoir ces appareils** (AÉTMIS 2001).

Suite à la diffusion de ce rapport, un plan d'achat regroupé de cet équipement au Québec a été initié par le MSSS (il s'agit de l'acquisition de plusieurs équipements en même temps). L'implantation de cet équipement à L'HDQ, discutée dans la section 4.1.3, illustre les difficultés d'installation de cette nouvelle technologie dans le contexte où les exigences relatives au cadre physique du CHU n'avaient pas été évaluées.

4.1.2 Le cas de la tomographie par émission de positrons

Examinons maintenant le cas de l'autre appareil octroyé à L'HDQ, soit la tomographie par l'émission de positrons (caméra TEP), à partir du rapport d'évaluation réalisé en 2001 par l'AÉTMIS jusqu'à son implantation à L'Hôtel-Dieu de Québec en 2006 qui sera discutée dans la section 4.1.3 (en même temps que le cas de l'IRM).

Ce rapport visait à soutenir le ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie ainsi que les instances décisionnelles du système de santé québécois dans l'adoption clinique (ou le rejet) de cette nouvelle technologie d'imagerie médicale jusqu'alors utilisée seulement en recherche. Le rapport répondait à une demande conjointe de la Fédération des médecins spécialistes du Québec (FMSQ) et du Conseil de lutte contre le cancer (CLCC). Il visait à identifier les données probantes sur les utilisations cliniques de la caméra TEP dans différents domaines, notamment en oncologie, en neurologie, ainsi qu'en cardiologie et à formuler des recommandations sur le déploiement éventuel de cette technologie au Québec.

Le rapport fait référence à des travaux d'évaluation réalisés par d'autres agences à travers le monde, à des rapports d'organismes québécois de la santé, ainsi qu'à diverses publications scientifiques. Il est cosigné par trois chercheurs et consultants de l'AÉTMIS (un pharmacien, un économiste de la santé et un cardiologue) sous la supervision d'un biologiste moléculaire et d'un biochimiste. Ils sont assistés d'un membre permanent de l'AÉTMIS, à la fois économiste de la santé et directeur scientifique de l'Agence. Enfin, ils sont encadrés par un comité consultatif sur la caméra TEP formé de médecins nucléistes, d'un cardiologue, d'un biophysicien, d'un radio-oncologue, d'un statisticien, d'un pneumologue, d'un hémato-oncologue, d'un radiologue et d'un biologiste médical. **Aucun spécialiste de l'aménagement, architecte ou ingénieur, n'a été consulté.**

L'étude couvre :

- le contexte et l'utilité clinique de la caméra TEP pour des utilisations en oncologie, en neurologie et en cardiologie ;
- les considérations économiques (coûts et efficacité) en lien avec les soins ;
- la gradation des utilisations cliniques à partir d'utilisations reconnues ;
- les utilisations cliniques potentielles et les utilisations cliniques non reconnues ;

- les besoins cliniques et les exigences de la caméra TEP en ressources matérielles (autre que les besoins en architecture) et humaines.

Encore une fois, les aspects architecturaux et structuraux ne sont pas abordés. Comme c'est le cas pour beaucoup d'autres technologies d'imagerie médicale (telles l'IRM) l'utilisation clinique de la caméra TEP s'est développée grâce à l'apport de la recherche dans les CHU (Dussault *et al* 2000). Si les données probantes étaient ténues, elles sont apparues suffisantes pour recommander le déploiement de cette technologie au Québec. L'AÉTMIS recommandait toutefois un déploiement progressif afin de poursuivre l'évaluation dans les CHU ciblés et afin de prévoir les ressources humaines et les ressources matérielles spécialisées nécessaires. Suite à la diffusion de ce rapport, un plan de déploiement de la caméra TEP au Québec a été produit par le MSSS recommandant notamment l'installation de cet équipement à L'Hôtel-Dieu de Québec. La prochaine section illustre les difficultés d'installation des deux nouvelles technologies citées ci-dessus dans le contexte où les exigences relatives au cadre physique du CHU utilisateur, soit L'HDQ, n'ont pas été évaluées.

4.1.3 L'installation de l'IRM et de la caméra TEP à L'Hôtel-Dieu de Québec

Une enveloppe budgétaire de 1,5 M\$ a été consentie à la fin des années 90, pour l'installation d'un équipement de résonance magnétique (IRM) à L'HDQ. La planification fonctionnelle et technique a alors été amorcée. En cours de planification et suite au rapport de l'AÉTMIS mentionné en 4.1.2, une caméra à positrons (caméra TEP) a été octroyée à L'Hôtel-Dieu de Québec, en ajout à l'IRM (4.1.1). Dès lors, la planification fonctionnelle et technique des deux équipements (IRM et caméra TEP) est reprise pour une seconde fois puisque ces derniers se doivent d'occuper des locaux contigus tout en partageant certains autres locaux. Les délais de planification s'étant significativement allongés, la caméra TEP tombe alors en désuétude technologique. Elle est remplacée par une caméra TEP/TDM (tomographie à positrons, couplée à un tomodynamomètre). La planification fonctionnelle et technique du lieu de relocalisation est révisée pour une troisième fois, les exigences d'installation de cet équipement combiné n'étant pas les mêmes que celles de l'équipement d'origine. À chacune de ces étapes, de nombreuses études de faisabilité pour trouver le meilleur emplacement sont réalisées : les aspects fonctionnels, organisationnels, budgétaires et temporels étant abordés à chaque fois.

C'est ce que révèle la figure 6 qui liste la chronologie³⁸ des événements qui ont marqué l'installation de ces deux équipements.

Après de nombreuses modifications et délais, le coût initial d'installation estimé à 1,5 M\$ a largement dépassé les 3 M\$ (excluant les coûts d'acquisition et de rénovation du Monastère des Augustines). De nombreuses études ont été commandées pour retenir une localisation fonctionnelle et techniquement réalisable pour l'installation de ces deux équipements. Les travaux, planifiés à l'origine sur 12 mois, ont été réalisés sur une période d'environ 60 mois et ont nécessité le déplacement successif de quatre secteurs pour dégager les espaces nécessaires à l'installation de ces équipements.

³⁸ Selon un courriel du 20 décembre 2006 d'Émile Chamma des services techniques du CHUQ.

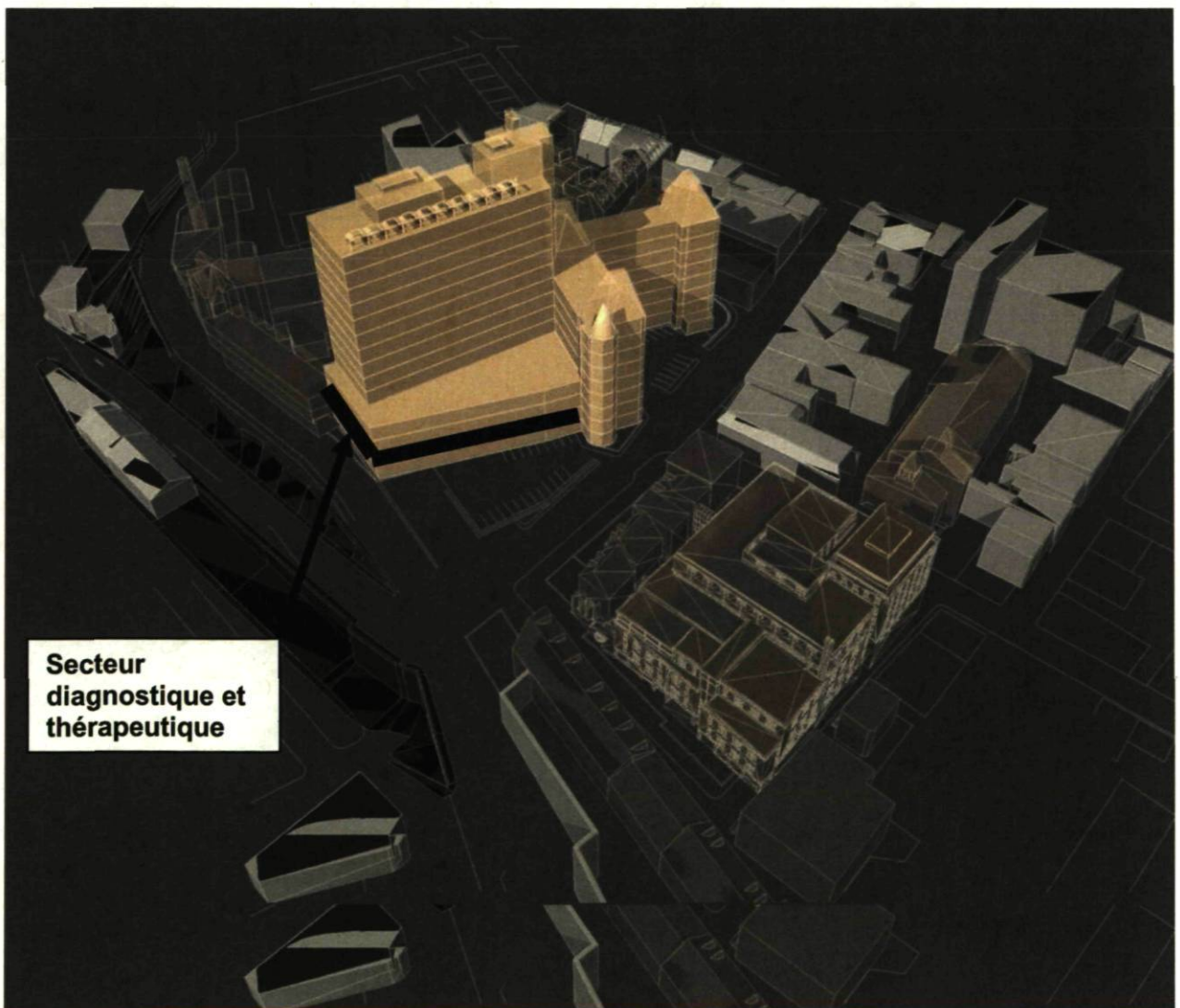
Figure 6 : Chronologie des évènements

Date	Intervention	Remarque
Avril 1990	Étude du CÉTS sur l'IRM.	Recommande le déploiement graduel dans certains CHU dont L'HDQ.
	Octroi de 1,5 M\$ pour l'installation de l'IRM à L'HDQ.	Première étude de faisabilité pour l'installation de l'IRM à L'HDQ.
Mars 2001	Étude de l'AÉTMIS sur les caméras TÉP.	Recommande le déploiement graduel de la caméra TÉP.
2001	Études de faisabilité pour l'installation de l'IRM : <ul style="list-style-type: none"> • au 2^e étage de L'HDQ ; • agrandissement des ateliers ; • aménagement du bâtiment des religieuses Augustines sur la rue Charlevoix pour l'installation de l'IRM. 	Les solutions immobilières développées dans ces études ne respectaient pas le budget octroyé. De plus, les objectifs fonctionnels et organisationnels n'étaient pas respectés.
2002	Nouvelles études de faisabilité pour installer l'IRM : <ul style="list-style-type: none"> • au 11, rue de l'Arsenal ; • agrandissement dans le stationnement de l'entrée principale. 	Pour une deuxième fois, les solutions immobilières développées dans ces études ne respectent pas le budget octroyé. De plus, les objectifs fonctionnels et organisationnels ne sont pas respectés.
	Nouvelle étude de faisabilité pour l'implantation de l'IRM dans les locaux de la direction générale au premier étage.	Solution retenue par l'établissement mais rejetée par l'Agence.
2003	Élaboration des plans et devis préliminaires dans les locaux de la direction générale.	Encore une fois, la solution immobilière développée ne respecte pas le budget octroyé. De plus, les objectifs fonctionnels et organisationnels ne sont pas respectés.
	Arrêt du projet et acquisition de l'aile 1950 du monastère des Augustines.	Permet d'accueillir les services administratifs et libérer des espaces en vue d'installer l'IRM.
	Nouvelle étude de faisabilité pour l'installation de l'IRM dans les locaux de la réadaptation au 2 ^e étage du pavillon 500.	Le plan fonctionnel et technique (PFT) pour l'IRM est réalisé.
2004	Octroi de la caméra TÉP à L'HDQ.	Les plans et devis (P/D) de l'IRM sont interrompus.
2004-2005	Reprise des plans et devis pour l'IRM et la caméra TÉP.	La planification fonctionnelle et technique des 2 équipements (IRM et caméra TÉP) est reprise dans des espaces contigus.
2005	La caméra TÉP tombe en désuétude technologique et est remplacée par une caméra TÉP/TDM.	La planification fonctionnelle et technique des 2 équipements (IRM et caméra TÉP /TDM) est reprise.
Automne 2005	Appel d'offres de construction.	
Hiver-Printemps 2006	Réalisation des travaux.	
Mai-juillet 2006	Mise en opération de l'IRM et de la caméra TÉP/TDM.	

Examinons de plus près les différents impacts de l'installation de ces technologies sur le cadre physique de L'HDQ, à l'échelle du bâtiment, à l'échelle des locaux ou regroupement de locaux et finalement, à l'échelle du campus hospitalier.

À l'origine, c'est dans le coeur de l'hôpital que se devaient d'être situées l'IRM et la caméra TEP/TDM, de manière à regrouper tous les services d'imagerie médicale dans le secteur diagnostique et thérapeutique (Figure 7). Cependant l'évaluation des facteurs immobiliers n'a pas été réalisée en tandem avec les changements technologiques évalués par l'AÉTMIS et le CÉTS (devenu l'AÉTMIS en juin 2000) et la détermination du meilleur emplacement était difficile.

Figure 7 : Ailes où se devaient d'être situés les nouveaux équipements



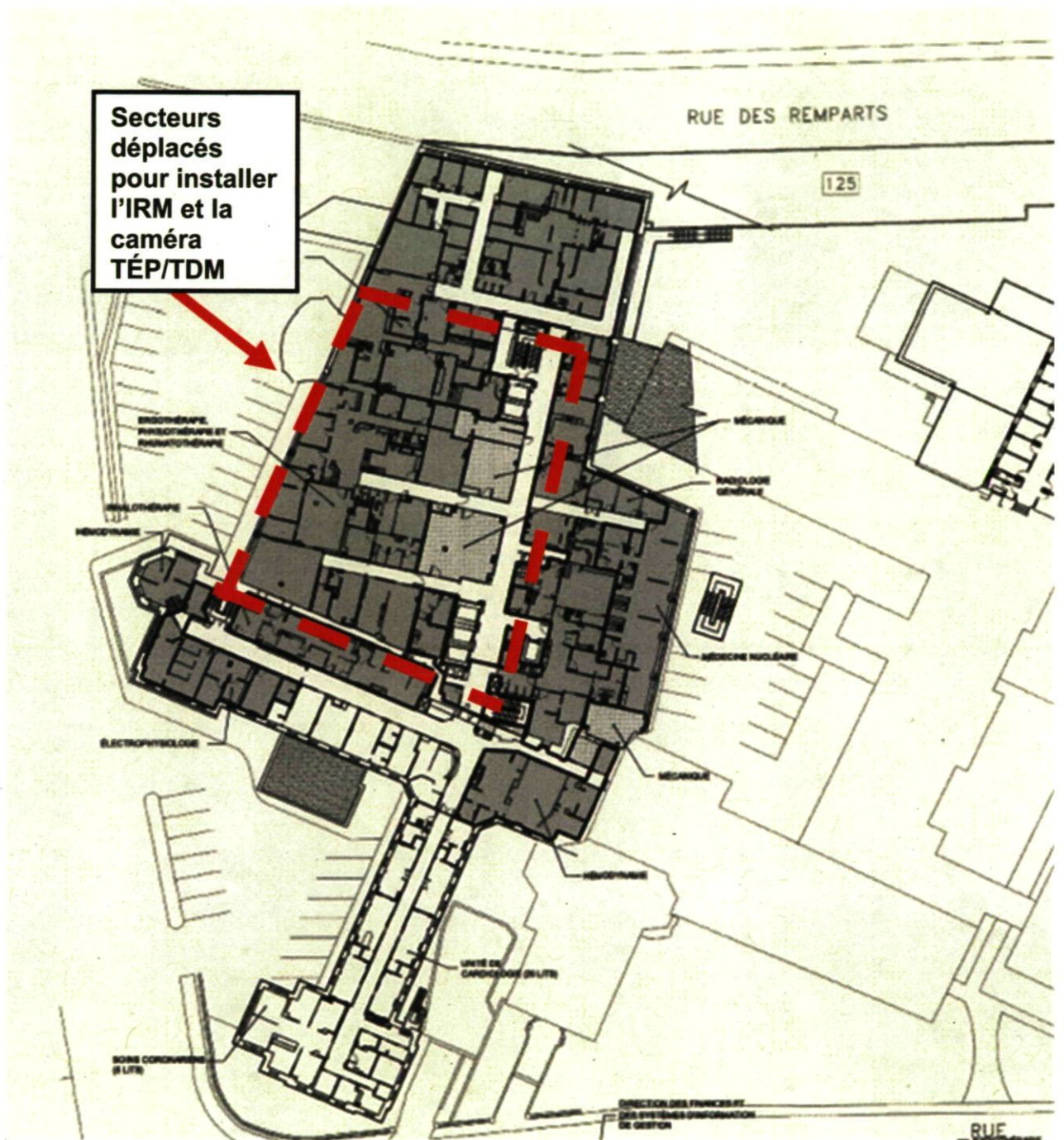
À l'échelle du bâtiment, les ailes où se devaient d'être localisés les nouveaux équipements (400-450-500) regroupent, entre autres, l'imagerie médicale, le bloc opératoire, les consultations externes et les unités d'hospitalisation. Ces 37 800 m² de plancher correspondent à 50% de la superficie totale de l'hôpital et contiennent 80% des activités hospitalières accessibles 24h/24h. Ces ailes ont été construites entre 1890 et 1953. Elles ont été prévues à l'origine pour des rayons X et présentent d'importantes contraintes constructives telles l'absence ou l'insuffisance de mesures antisismiques, des limites de capacité structurale (suspension et portante), l'insuffisance des hauteurs libres et des travées structurales, des systèmes mécaniques/électriques non adaptés à ces nouveaux appareils, l'absence de protection contre la radioactivité et les champs électromagnétiques, et finalement l'absence de génératrice dédiée.

À l'échelle des locaux ou du regroupement des locaux, les espaces de L'HDQ où doivent se situer les nouveaux équipements sont alors utilisés à pleine capacité. Une des dimensions fondamentales du problème d'installation réside dans le fait que plusieurs secteurs doivent être déménagés afin de libérer les espaces nécessaires évalués à environ 550 m² pour l'installation des deux équipements au 2^e étage de l'aile 500 de L'HDQ (Figure 8). L'installation de l'IRM et de la caméra TEP/TDM, dans ces locaux a nécessité le déplacement des services suivants:

- les services d'ergothérapie ;
- les services de physiothérapie ;
- le secrétariat de la physiatry ;
- l'hydrothérapie et les salles connexes ;
- les services de facturation de la RAMQ ;
- cinq bureaux de cliniciens (physiatres et rhumatologues) ;
- quelques postes de travail d'étudiants en réadaptation.

La figure suivante illustre l'espace occupé par les secteurs déplacés (qui représentent plus de la moitié de la superficie de l'étage).

Figure 8 : Secteurs à relocaliser pour installer la caméra TEP/TDM



Le déplacement et la réinstallation de chacun de ces secteurs ont nécessité le déménagement de plusieurs autres services dont certains à l'extérieur de L'HDQ soit :

- les services d'ergothérapie et de physiothérapie déplacés au douzième étage de la tour 500 ;
- les services administratifs du CHUQ déménagés au monastère des Augustines ;
- la relocalisation des patients en soins de longue durée transférés au Centre Robert-Giffard.

En ajout à ces difficultés, l'installation de l'IRM et de la caméra TEP/TDM a exigé :

- le renforcement de la structure de plancher ;
- la mise à niveau des infrastructures mécaniques et électriques ;
- l'ajout de blindage pour la protection des usagers lors de l'utilisation des équipements³⁹;
- des interventions aux étages inférieurs et supérieurs, entre autres, pour la mécanique et la structure.

À l'échelle du campus hospitalier, la chronologie du développement de L'Hôtel-Dieu de Québec décrite dans l'annexe 22 démontre les multiples changements qui ont modelé ce centre hospitalier à partir de sa fondation en 1639 jusqu'à l'acquisition d'une aile du monastère des Augustines en 2006.

Une autre dimension du problème d'installation réside dans le fait que L'HDQ est localisé dans un secteur hautement urbanisé et très dense de la vieille ville de Québec⁴⁰. Le potentiel d'agrandissement et de développement de L'HDQ est ainsi limité et la livraison de

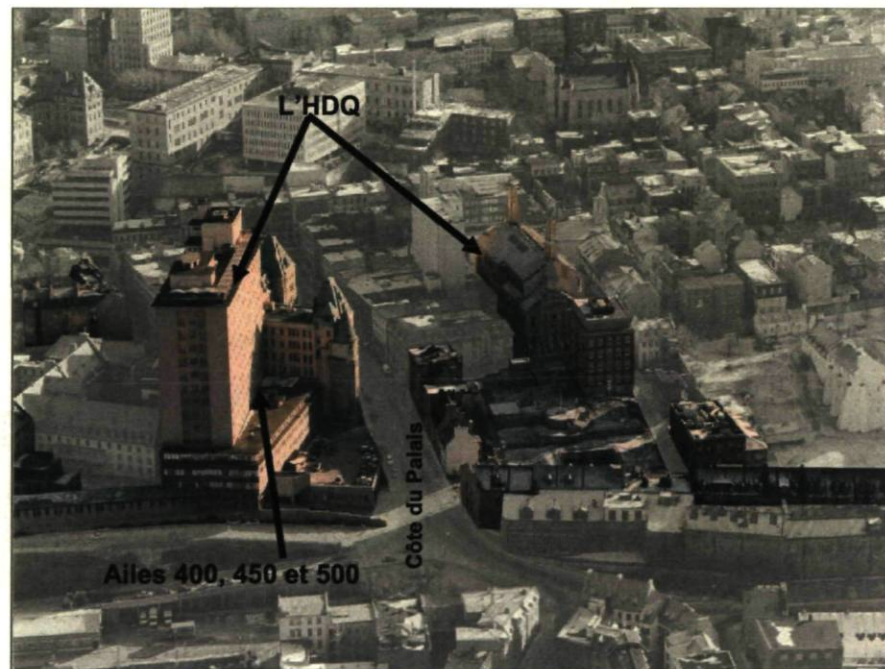
³⁹ La position de l'appareil d'IRM doit aussi considérer les interactions nuisibles avec d'autres sources qui peuvent affecter le champ magnétique et nuire aux opérations de l'appareil.

⁴⁰ L'HDQ a été construit en multiples phases jusqu'au milieu du 20^e siècle pour des rayons X et pour d'autres usages (école d'infirmières). Le site, classé patrimoine mondial par l'Unesco, est enclavé dans les murs de fortifications de la vieille ville, entre le Monastère des Augustines et la rue des Remparts de part et d'autre de la Côte du Palais. On y retrouve 20 bâtiments édifiés entre 1918 et 2006 pour une superficie totale de 77 000 m². C'est le plus vieil hôpital d'Amérique.

ces nouveaux équipements volumineux est également complexifiée par les contraintes du site (Figure 9). En effet, l'installation de l'IRM et de la caméra TEP/TDM a exigé :

- l'arrêt momentané de la circulation sur la Côte du Palais pour la livraison des équipements ;
- l'ouverture d'une section de mur extérieur pour donner accès au nouvel équipement ;
- l'agrandissement du campus hospitalier par l'acquisition d'un nouvel édifice, soit l'aile 1950 du monastère des Augustines, afin de libérer les espaces requis à l'installation des nouveaux équipements.

Figure 9 : L'Hôtel-Dieu de Québec et son contexte urbain (PFT HDQ 2007)



Cette première étude de cas démontre que l'introduction des nouvelles technologies lourdes et volumineuses telles qu'un appareil pour l'IRM et une caméra TEP/TDM dans des infrastructures existantes implique une réflexion en amont sur les exigences spatiales, constructives et techniques du bâtiment qui les accueille. Au-delà de l'évaluation des espaces requis, il faut penser aux liens de proximité à respecter (caractères distributifs). La considération de l'enchaînement requis de déplacements de services existants pour

localiser le service là où il est requis est aussi essentielle. M. Ron Evans⁴¹, architecte, chargé de projets à l'Hôpital général de Montréal témoignait, lors d'un entretien, des multiples difficultés rencontrées dans ses projets:

« La transformation d'un édifice existant donne souvent des résultats de moindre qualité. Les compromis y sont multiples et les efforts énormes, les travaux étant incompatibles avec le fonctionnement d'un hôpital. Pour les administrateurs de l'hôpital, les activités priment et ne peuvent diminuer. Il y a peu de marges pour les nouveaux projets, pas d'espace disponible, les interventions se font sur l'étage où est implanté le nouveau projet mais aussi sur les étages inférieurs et supérieurs causant beaucoup de dérangement » (Annexe 14).

Ce témoignage illustre toute la complexité des interventions immobilières dans des hôpitaux existants. Celui de Jacqueline Lorange, architecte, chargée de projet au CHU Sainte-Justine explique la complexité des projets reliés à l'intégration de nouvelles pratiques : *« La salle hybride sera réalisée à la suite d'une séquence de six étapes importantes de travaux préparatoires...une des difficultés appréhendée concerne l'obligation de conserver le continuum de services pendant toute la durée des travaux»* (Annexes 15 et 24).

Force est de constater qu'il est plus facile de remplacer un équipement existant par une nouvelle génération de cette même technologie que d'ajouter une nouvelle technologie comme l'illustre bien le cas de la caméra TEP/TDM. En effet, lors du remplacement d'un équipement existant, il s'agit de mettre à niveau les installations en ce qui a trait principalement aux aspects constructifs et techniques : structure, protection de la radioactivité, besoins en mécanique et en électricité (chapitre 1). Par opposition, l'installation d'un nouvel appareil au parc d'équipements existant requiert non seulement la mise à niveau des installations existantes (caractères constructifs) mais également le dégagement d'un espace stratégiquement localisé dans des locaux le plus souvent occupés par d'autres services et, le plus souvent, inadéquats. Non seulement les caractères constructifs du centre hospitalier doivent être transformés pour adapter les lieux au nouvel usage, mais aussi les caractères distributifs gérant les relations entre les différents services du CHU. Des déplacements en chaîne et le phasage des travaux

⁴¹ Il est chargé de projets et exerce l'architecture depuis 14 ans dont 9 ans au centre hospitalier universitaire de McGill.

deviennent alors une opération extrêmement délicate, nécessitant de maintenir les différents services hospitaliers en opération.

Les enveloppes budgétaires octroyées par le ministère de la Santé et des Services sociaux pour l'installation des deux équipements ne considéraient pas les coûts des déplacements multiples de services et des nombreuses études de faisabilité, ces déplacements n'ayant pas été planifiés à l'avance. Les dépassements budgétaires non prévus dans l'octroi de l'enveloppe d'origine ont entraîné des délais de quelques années avant la mise en opération de l'équipement, voire la mise en désuétude d'un équipement extrêmement coûteux.

Pendant cette période, les services n'étaient pas offerts aux bénéficiaires et l'équipement déjà payé, demeurait en attente d'installation, se dirigeant vers une désuétude technologique.

En résumé, ce premier cas d'étude a permis de faire plusieurs constats.

- Au plan immobilier, l'introduction de nouvelles technologies, comme celles reliées aux nouvelles procédures diagnostiques, dans des infrastructures existantes est plus complexe que le remplacement d'une technologie existante. En effet, l'introduction de l'IRM et de la caméra TEP/TDM a eu des impacts sur plusieurs des composantes du Centre hospitalier universitaire de Québec soit les services ambulatoires, les services diagnostiques et thérapeutiques, les services administratifs, le soutien clinique et le soutien général. Les interactions entre ces composantes ont été bouleversées par ces nouvelles pratiques diagnostiques.
- L'architecture vieillissante du parc immobilier hospitalier à L'HDQ et le manque de planification des transformations contribuent aux multiples difficultés d'installation. Le cadre physique devient un obstacle majeur à l'introduction d'une nouvelle technologie particulièrement lorsque les activités hospitalières doivent être maintenues pendant les travaux.
- La sous-évaluation des facteurs limitatifs reliés aux aspects architecturaux constructifs et distributifs entraîne, d'une part, des coûts d'installation

nettement supérieurs aux coûts planifiés ainsi qu'aux coûts d'acquisition de la technologie, et d'autre part, des choix de localisations difficiles⁴².

- Le délai entre l'octroi de l'équipement, l'élaboration des plans et devis ainsi que le début de la construction est énorme, retardant la mise en opération de cette nouvelle technologie. De plus, ce délai donne prise à un questionnement important des besoins pouvant affecter le programme, le budget approuvé et les solutions immobilières retenues et dès lors, mettre en péril la réalisation du projet envisagé. En outre, les délais occasionnés par la planification des impacts immobiliers et par la relocalisation en chaîne de certains services doivent être inférieurs au cycle de vie de l'équipement lui-même afin d'éviter qu'il ne devienne technologiquement désuet avant son installation.
- Les apprentissages et leçons apprises ne sont pas partagés entre les responsables des différents services techniques des autres CHU qui auront peut-être à réaliser des travaux similaires et avec les autorités compétentes (le ministère de la Santé et le Conseil du Trésor) qui auront à autoriser des projets similaires et à octroyer les enveloppes budgétaires nécessaires à leurs réalisations.

Nous avons examiné, avec les exemples de l'IRM et de la caméra TEP/TDM, des changements technologiques évalués par l'ÉTS en constatant que les considérations spatiales n'avaient pas été abordées. Mes entretiens et les stages d'immersion ont en outre révélé que plusieurs nouvelles technologies étaient adoptées par les CHU sans jamais avoir été évaluées par l'ÉTS. Roger Jacob, ingénieur de l'Agence de la Santé et des Services sociaux de Montréal précise à cet égard que dans ces cas, *«les changements sont introduits par les médecins et les fournisseurs de technologies...»* (Annexe 4).

Plusieurs essais cliniques randomisés⁴³ ayant un potentiel de développement jugé important par les cliniciens pour l'avancement des pratiques de soins sont réalisés dans

⁴² Plus récemment, en 2006, L'Hôtel-Dieu de Québec s'est doté, à la demande de l'Agence de la Santé et des Services sociaux de la Capitale nationale, d'un outil de planification, un plan directeur immobilier (PDI) qui vise à apporter une compréhension globale et à éclairer les décisions des gestionnaires en vue de faciliter la mise à niveau et le développement des missions de l'établissement en lien avec la planification stratégique des soins et services. Il est impossible actuellement d'en apprécier les effets, mais il constituera selon l'établissement, un outil appréciable de gestion des actifs immobiliers et permettra de planifier les projets à moyen et long terme.

⁴³ Ces essais cliniques étaient autorisés par le CHU (notamment par les comités d'éthique et de déontologie).

les milieux hospitaliers sans que l'impact de l'introduction de cette procédure dans le système de santé québécois n'ait été officiellement évalué par un organisme d'évaluation des technologies de la santé (ÉTS). Un exemple récent est celui des procédures par laparoscopie qui révèle qu'une nouvelle technologie peut être adoptée systématiquement et avoir des impacts importants sur le cadre physique des milieux hospitaliers sans avoir été évaluée par l'AÉTMIS au préalable. Donna Stanbridge, alors coordonnatrice du Centre de chirurgie minimalement invasive et assistante de recherche de l'Hôpital Général de Montréal mentionne, dans un entretien réalisé en juin 2006, que:

« Les pratiques à venir de chirurgie minimalement invasives en laparoscopie et en endoscopie seront en croissance. Par exemple les opérations à la vésicule biliaire se faisaient par chirurgie classique dans 100% des cas en 1990. Maintenant, les interventions à la vésicule biliaire sont réalisées par chirurgie minimalement invasives (laparoscopie) dans 90% des cas » (Annexe 16).

L'implantation d'un tuteur (communément appelé *stent*) est un autre exemple de pratique qui est devenue routinière en hémodynamie. Elle remplace maintenant presque toutes les chirurgies cardiaques traditionnelles beaucoup plus agressives.

Les prochaines sections discutent de l'impact, dans les CHU, de l'adoption de certaines technologies qui n'ont pas été évaluées par des organismes d'ÉTS au Québec.

4.2 Le cas de la chirurgie valvulaire minimalement invasive

La chirurgie valvulaire minimalement invasive réalisée de façon expérimentale à l'Institut de cardiologie de Montréal (ICM) et à l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (IUCPQ) est une bonne illustration de nouvelles technologies en voie d'être adoptées par les CHU avant d'être évaluées par l'ÉTS. Une étude sur l'angioplastie est en cours (AÉTMIS) mais déjà plusieurs essais cliniques de chirurgie minimalement invasive ont été complétés avec succès dans ces CHU. Benoît De Varennes, médecin chef du département de chirurgie cardiaque à l'Hôpital Royal Victoria, indique que :

« Les chirurgies percutanées sont en hausse pour les 10 à 20 prochaines années. Ces chirurgies minimalement invasives nécessitent un environnement particulier et

des lits de courte durée. (...) Des lits supplémentaires pour des séjours plus courts mais plus intenses (soins aigus) seront nécessaires » (Annexe 9).

La convergence entre la chirurgie et les pratiques en hémodynamie se continue comme en témoigne Christiane Bérubé, infirmière chef du département de chirurgie cardiaque, à l'Hôpital Royal Victoria, qui nous parle des importants changements dans les pratiques médicales en cardiologie tertiaire :

« L'explosion fulgurante technologique de la dernière décennie, incluant notamment la miniaturisation et la sophistication des équipements, a considérablement modifié les pratiques médicales en cardiologie tertiaire. Le champ d'action des interventionnistes s'est élargi. Un des progrès majeurs en cardiologie tertiaire est lié à l'apparition des tuteurs (stent) au début des années 90 » (Annexe 17).

Le cas de la chirurgie valvulaire à l'Institut de Cardiologie de Montréal

En décembre 2005, l'Institut de Cardiologie de Montréal (ICM) réalisait avec succès une première nord-américaine en remplaçant une valve aortique par voie percutanée sur des patients ne pouvant être opérés de façon conventionnelle. Cet essai a été effectué dans une salle d'angiographie. Selon les experts consultés, cette salle n'est pas adéquate ni adaptée pour ce type d'intervention, ayant été conçue à l'origine pour des modalités diagnostiques. Donna Stanbridge, alors coordonnatrice du Centre de chirurgie minimalement invasive et assistante de recherche à l'Hôpital Général de Montréal (HGM), mentionne dans un entretien réalisé en 2006 que : « ... pour des raisons de sécurité, la chirurgie minimalement invasive doit se faire à proximité ou à l'intérieur du bloc opératoire puisque le patient doit être ouvert en cas de crash conversion » (Annexe 16).

En d'autres termes, les nouvelles pratiques de chirurgie cardiaque minimalement invasive devraient prendre place dans des locaux qui permettent de passer, à tout moment et rapidement, vers une chirurgie classique à cœur ouvert (sternotomie) pour tous problèmes chirurgicaux, anesthésiste ou anatomique. Dans le cas de l'Institut de cardiologie de Montréal (ICM), en situation d'urgence, l'équipe clinique a deux choix : pratiquer la chirurgie classique sur place ou accompagner le patient sur civière vers le bloc opératoire en le maintenant en vie. Même si les distances de parcours des salles diagnostiques vers le bloc opératoire sont acceptables selon les experts rencontrés lors des entretiens, soit de

l'ordre de quelques minutes, cela relève du hasard car ces conditions n'avaient pas été évaluées au préalable. Pour éviter de déplacer en urgence le patient en cours d'intervention, les instruments et les équipements du bloc opératoire avaient d'ailleurs été transportés lors des essais cliniques (décembre 2005) dans la salle d'angiographie afin de pouvoir passer vers une chirurgie classique en cas de nécessité. Cela dit, cette salle diagnostique est trop exiguë pour loger le personnel clinique et les équipements nécessaires à son usage pour des fins thérapeutiques. De plus, elle ne respecte pas les pratiques reconnues en matière d'asepsie pour ce type d'intervention soit le regroupement des fonctions en trois zones de stérilité (non stérile, restreinte et stérile), le contrôle des circulations et les accès distincts des usagers entre ces zones (patients, personnel et matériel). Dans le cas de la salle diagnostique de l'ICM, aucune de ces conditions n'est respectée. La salle semi-stérile est accessible par un corridor public (non stérile), les circulations ne sont pas distinctes et les parcours des patients/personnel soignant, ainsi que du matériel souillé/propre sont collectifs.

En parallèle à ces essais cliniques, l'ICM planifiait l'agrandissement de son bloc opératoire. Le projet, dont la construction débutait au printemps 2006, prévoyait l'aménagement de sept nouvelles salles d'opération en remplacement des quatre salles existantes (incluant la stérilisation), un projet évalué alors à 18 M\$ en immobilisation et à 13 M\$ en équipements (argent de 2006). Conçu en 2000, le projet a été terminé en octobre 2008. Les nouvelles salles planifiées ont été conçues de façon à supporter les chirurgies classiques à cœur ouvert (sternotomie). Aucune salle n'a été planifiée pour recevoir les nouvelles pratiques chirurgicales minimalement invasives pourtant en essai clinique à l'époque. Cela est attribuable au programme fonctionnel et technique (PFT) qui avait été déposé en 2000 alors que les pratiques exigeant le support d'un appareil d'imagerie médicale n'étaient pas courantes.

Ainsi, dans le nouveau bloc opératoire, aucune salle d'opération ne pourra recevoir d'appareil d'imagerie médicale (fixe ou mobile) pour réaliser les chirurgies minimalement invasives.

En effet, les murs prévus ne sont pas blindés⁴⁴, c'est-à-dire plombés de manière à assurer la radioprotection des usagers lors de l'utilisation d'équipements d'imagerie médicale et les dimensions de salles sont insuffisantes. Pourtant, les experts consultés s'entendent pour dire que les chirurgies minimalement invasives, dont le nombre est en hausse, devraient être accomplies dans une salle « hybride » (Annexe 24) dans le bloc opératoire ou à proximité de celui-ci. De plus, aucune salle n'a été prévue pour permettre la robotisation qui, selon les entretiens réalisés, est en voie d'être adoptée dans le domaine de la chirurgie cardiaque (Kronreif & al 2003). Selon Sophie Le Bail, conseillère en technologie médicale à l'ICM, les robots⁴⁵ seraient au départ localisés dans la salle d'opération puis éventuellement situés dans une pièce autonome permettant également la télémedecine.

« La robotisation augmente la dextérité et compense pour les mouvements involontaires du chirurgien (ex. : tremblements) ou du patient (ex. : battement du cœur). Les robots seront mobiles au départ à cause des coûts impliqués puis fixes par la suite. Le poste de l'opérateur (console) sera localisé dans la salle d'opération au départ pour permettre au chirurgien d'intervenir rapidement. Par la suite, la console pourra être localisée dans une salle séparée. Perspective de 10 ans » (Annexe 18).

Jean B. Dufresne, architecte et alors planificateur en chef du Bureau de planification du Centre universitaire de santé McGill, dressait un portrait de l'évolution des technologies en milieu médical :

« Nos hôpitaux construits à l'époque des rayons X, sont passés au mode imagerie. De l'interventionnel, on se dirige vers l'intraopératoire avec la robotisation. La robotisation sera combinée aux appareils d'imagerie (eux-mêmes combinés au besoin) et permettra d'obtenir des images en temps réel pendant les interventions. Le support informatique (des monstres !) est très important et les impacts immobiliers non négligeables » (Annexe 19).

⁴⁴ Lors de la construction du bloc en 2008, des murs blindés ont été ajoutés en « ordre de changement » en cours de chantier. En raison de multiples changements survenus en cours de construction, le projet sera vraisemblablement livré en décembre au lieu d'octobre 2008 et à un coût supérieur à ce qui était octroyé par le MSSS.

⁴⁵ Par exemple, selon les observations et les entretiens réalisés à l'ICM et à l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, dans les chirurgies cardiaques par endoscopie (caméra), le robot permettra de travailler par l'intermédiaire de petites incisions dans lesquelles sont insérés les instruments médicaux.

Il est ainsi à craindre que le nouveau bloc opératoire et ses salles de chirurgie ne soient dépassés avant même leur ouverture. Danielle Dion, infirmière chef du département de chirurgie cardiaque à l'ICM, ayant participé à la planification du nouveau bloc opératoire de son établissement précise : « *La planification est difficile parce qu'elle se réalise plus dans un climat de rationalisation que dans un climat de planification à long terme* » (Annexe 20).

L'exemple de l'ICM démontre, tout comme les deux exemples précédents (à L'HDQ), que l'évaluation des facteurs immobiliers n'a pas été réalisée en tandem avec les changements technologiques. Les nouvelles technologies en imagerie médicale et les nouveaux modes d'intervention devançant nettement la planification spatiale. Dans le cas de l'ICM, les essais cliniques sur les nouvelles chirurgies minimalement invasives n'ont pas été considérés lors de la planification du bloc opératoire. Certains experts interrogés lors des entretiens soulignent que l'équipe de planification était constituée d'experts en chirurgie conventionnelle et n'incluait pas les radiologistes qui étaient à l'origine des essais cliniques. Par ailleurs, les changements en cours de planification auraient, selon ces témoignages, freiné le processus de réalisation, introduisant des délais supplémentaires et des coûts non prévus dans l'enveloppe budgétaire originale. Enfin, selon Sophie Le Bail, conseillère en technologie médicale à l'ICM « *Il n'y a pas de normes ou de cadre normatif pour concevoir un nouveau bloc opératoire* » (Annexe 18). En fait la norme la plus récente sur le bloc opératoire date de 1995 et n'est plus à jour (CHQ 2005).

En bref, l'utilisation d'espaces à des fins non appropriées risque de perdurer puisque le nouveau bloc opératoire ne pourra accueillir la nouvelle pratique de chirurgie minimalement invasive.

Ce 2^e cas d'étude permet de faire les constats additionnels suivants :

- La planification des projets d'immobilisation se fait sur plusieurs années. Dans le cas de l'ICM et de son bloc opératoire, on parle d'environ huit ans, les plans et devis datant de 2000 et la fin de la construction étant prévue pour octobre 2008. La planification des projets étant très longue, les plans d'aménagement peuvent devenir obsolètes lorsque de nouvelles pratiques médicales se développent.

- La planification des projets est difficile vu la rareté de documentation sur des projets similaires québécois. L'absence de mise à jour des normes en vigueur pour la planification architecturale de blocs opératoires ajoute aux difficultés de planification.
- Les équipes de planification sont constituées de spécialistes expérimentés dans les pratiques établies, faisant peu de cas des domaines innovants.
- Il est difficile de modifier les plans et devis pour un projet ou de revoir le PFT sans être pénalisé par un retard sur l'obtention de l'enveloppe budgétaire et, par ricochet, sur la livraison d'un projet déjà étalé sur plusieurs années. Il est en effet difficile d'obtenir un financement supplémentaire, vu la complexité et la lourdeur des processus d'acceptation de ces modifications.
- Les processus organisationnels à la base des prestations de soins et de services sont modifiés par les nouvelles pratiques, comme la prise en charge du patient pour une chirurgie minimalement invasive qui diffère énormément de celle des chirurgies conventionnelles⁴⁶. Les impacts immobiliers de ces nouveaux processus ne sont pas évalués avant d'être adoptés.

Ce 2^e cas d'étude révèle que les considérations spatiales essentielles à la mise en place de la chirurgie valvulaire minimalement invasive n'ont pas été considérées. Pourtant, cette nouvelle pratique se développe rapidement et tend à être adoptée par d'autres milieux hospitaliers ce qui sera discuté dans la prochaine section. Malheureusement, les leçons apprises n'ont pas été partagées, ce qui n'a pas permis d'enrichir les normes et d'améliorer de futures installations dont celle présentée dans la prochaine section.

Le cas de la chirurgie valvulaire à l'Hôpital Laval

À l'instar de l'Institut de cardiologie de Montréal, des chirurgies minimalement invasives sont réalisées à l'Hôpital Laval, aussi dans une salle d'angiographie en hémodynamie conçue pour des usages diagnostiques. Tel que mentionné précédemment, ces nouvelles pratiques doivent permettre de passer à tout moment et rapidement vers une chirurgie classique. Or, comme à l'ICM, l'environnement semi stérile de la salle d'angiographie où

⁴⁶ Le patient pourrait être directement opéré dans la salle d'angiographie si les ressources humaines (exemple : anesthésiste) et matérielles le permettaient. L'environnement semi stérile n'est pas conforme aux mesures d'asepsie requise

est pratiquée la chirurgie minimalement invasive n'est pas conforme aux mesures d'asepsie requises pour ce type d'intervention. En outre, dans ce cas, la distance de parcours vers le bloc opératoire est considérable, inefficace et encombrée. L'équipe et le patient sur civière (et les équipements qui les accompagnent) doivent circuler de l'étage où est située la salle d'angiographie par un corridor public, vers un ascenseur public (de taille réduite), pour finalement accéder aux limites du bloc opératoire un étage plus haut. Tout comme le cas de l'ICM, ces conditions n'ont pas été évaluées par des experts.

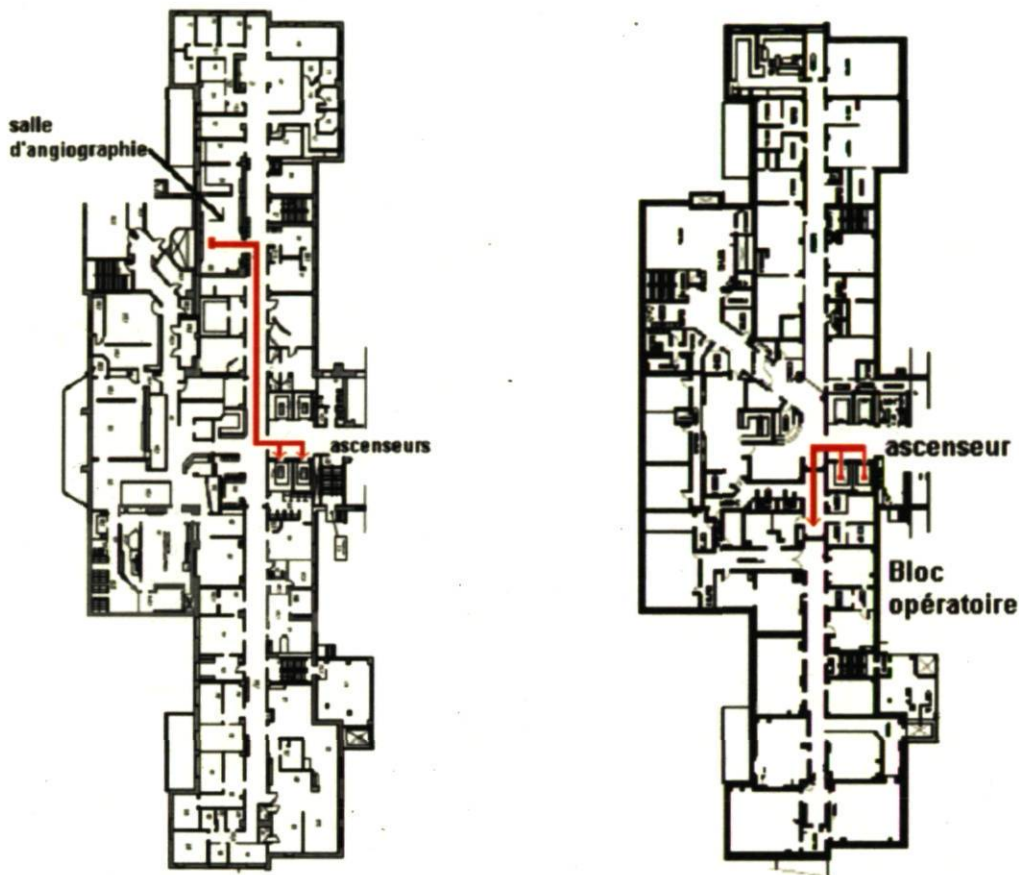
En sus de ces difficultés quant au respect des normes d'asepsie et de son éloignement du bloc opératoire, il appert que la salle d'angiographie est trop exiguë pour accueillir convenablement le nouvel usage. D'une part, les dégagements autour du patient sont insuffisants pour loger le personnel ainsi que les équipements; d'autre part, l'appareil d'angiographie utilisé pour cette nouvelle chirurgie ne peut pas se déployer à pleine capacité. L'utilisation de la salle d'angiographie pour des chirurgies non invasives perdure toujours puisque le bloc opératoire actuel est utilisé à pleine capacité et ne peut accueillir la nouvelle pratique de chirurgie minimalement invasive (TOPO 2006). Examinons de plus près les différents impacts de l'introduction de cette nouvelle pratique de chirurgie minimalement invasive sur le cadre physique de l'Hôpital Laval.

L'architecture pavillonnaire de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec s'apparente à la plupart des CHU québécois construits vers les années cinquante. Son architecture est caractérisée, à l'exception de quelques pavillons, par ses ailes étroites, divisées en trois travées, avec une circulation centrale qui dessert des locaux de part et d'autre. Certains experts consultés lors des entretiens utilisent l'analogie des wagons de train dont les banquettes sont desservies par une allée centrale. Les ailes et les pavillons se sont développés bout à bout. Il en résulte des circulations de transit à travers les services. La hiérarchisation des circulations est déficiente⁴⁷: l'espace dédié aux circulations horizontale et verticale est insuffisant, les distances de parcours sont longues, les circulations verticales concentrées dans seulement deux ascenseurs exigus et les liens entre les pavillons discontinus à cause, notamment, des changements de niveaux⁴⁸ (Figure 10). Les patients sur civières, le personnel, les visiteurs, les chariots propres et souillés transitent par les mêmes circulations (TOPO 2006).

pour ce type d'intervention et les dimensions métriques de cette salle sont insuffisantes pour accueillir le personnel et les équipements requis.

⁴⁷ D'ailleurs, le ratio de circulation (nets/bruts) de 33% est beaucoup plus bas que la norme visée dans les aménagements actuels de 42% (TOPO 2005).

Figure 10 : La salle d'angiographie et le parcours vers le bloc opératoire à l'IUCP



Plan du 1° étage du Pavillon Central

Plan du 2° étage du Pavillon Central

À l'échelle des regroupements de locaux, la fragmentation d'une même spécialité à l'intérieur de cet hôpital pose problème. On observe la décentralisation de l'aire diagnostique et thérapeutique dans laquelle se déroule la nouvelle procédure décrite ci-dessus. Elle est localisée dans des locaux excentrés difficilement accessibles situés dans différents pavillons et sur différents niveaux. De plus, certains services en déficit d'espace sont complètement enclavés. D'autres, notamment les appareils d'imagerie médicale, sont éparpillés sur plusieurs étages par manque d'espace. À titre d'exemple :

- l'appareil d'IRM est localisé à l'étage 0 ;
- la caméra TEP/TDM est planifiée à l'étage 00 ;
- l'hémodynamie est située au 1° étage ;

⁴⁸ Plusieurs entrées dont l'entrée principale ne sont pas adaptées à cause notamment des changements de niveaux.

- la salle d'angiographie est localisée à l'étage 1 ;
- le bloc opératoire est localisé au 2^e étage ;
- le tomodensitomètre⁴⁹ nouvellement acquis est installé temporairement au 00.

Selon Jean B. Dufresne, alors planificateur en chef au Bureau de planification du Centre universitaire de santé McGill (Annexe 19) : *«L'éclatement et la multiplication des sites d'intervention se traduit par des coûts plus élevés, la duplication et la perte de l'efficacité dans la prestation des soins et de services.»*

Une situation similaire prévaut à l'hôpital Royal Victoria à Montréal selon le témoignage de Benoît De Varennes, médecin chef du département de chirurgie cardiaque dans cet hôpital:

« Au Royal Victoria, le parcours du patient malade est pénible. Ainsi, par exemple, les départements de chirurgie (S-5), bloc opératoire (S-8) et de médecine en cardiologie tertiaire sont présentement situés sur deux secteurs très distants. Ces deux secteurs sont également très éloignés de l'unité d'urgence (C-4), des services diagnostiques et thérapeutiques (S-4). Cette dispersion des services est peu efficace » (Annexe 9).

À l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, en plus de la décentralisation et de la dispersion des multiples secteurs causant la fragmentation du service, les dimensions des aires consacrées à ces fonctions sont insuffisantes (TOPO 2006).

À l'échelle des locaux, la typologie du bâtiment avec ses portées structurales et ses hauteurs plancher-plafond limitées est problématique. En outre, on note (TOPO 2006) :

- l'absence de mesures antisismiques ;
- l'insuffisance de capacité structurale pour suspendre ou porter ;
- des hauteurs libres insuffisantes ;

⁴⁹ En 2006, le MSSS a octroyé une enveloppe budgétaire pour l'acquisition d'un tomodensitomètre lequel a été installé dans une construction (temporaire) ajoutée à une aile existante, de façon totalement excentrique par rapport aux activités de même nature.

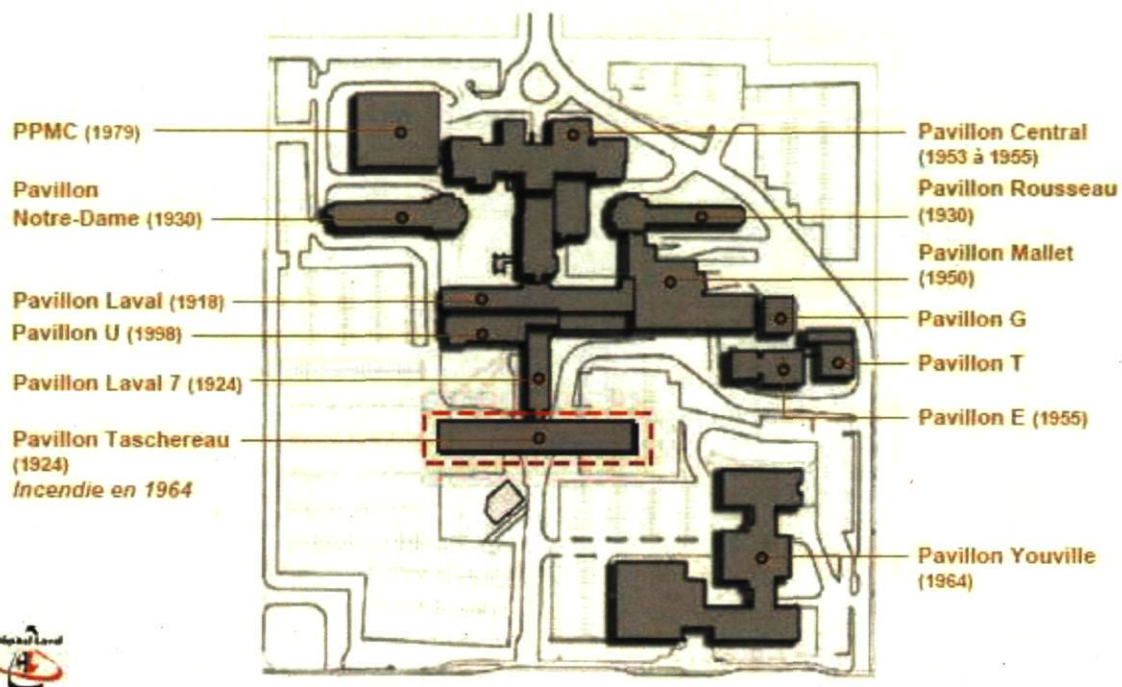
- des travées structurales insuffisantes pour assurer le fonctionnement optimal de l'appareil d'angiographie ;
- des systèmes mécaniques/électriques non adaptés à ce type d'intervention ;
- l'absence de protections contre la radioactivité ou les champs électromagnétiques ;
- l'absence de génératrices dédiées ;
- des carences importantes au niveau de la sécurité-incendie, de la prévention des infections et de la confidentialité⁵⁰.

Enfin, le développement du parc immobilier de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, qui comprend plus de 12 pavillons/aires édifiés de 1918 à nos jours (Annexe 23), illustre comment ce campus s'est agrandi au fil des ans d'une série d'aires et d'additions plus ou moins bien coordonnées. Le milieu physique résultant est alambiqué (à l'image de plusieurs CHU québécois) rendant les liens de proximité essentiels entre certains services déficients, les parcours entre ces derniers complexes et peu lisibles avec des longueurs importantes de corridors⁵¹ (TOPO 2006). La figure suivante illustre le développement de cet Institut dans le temps.

⁵⁰ En août 2006, à l'instar de l'HDQ, l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec se dotait, à la demande de l'Agence de la Santé et des Services sociaux de la Capitale nationale, d'un outil de planification, soit un plan directeur immobilier, pour faire face aux changements.

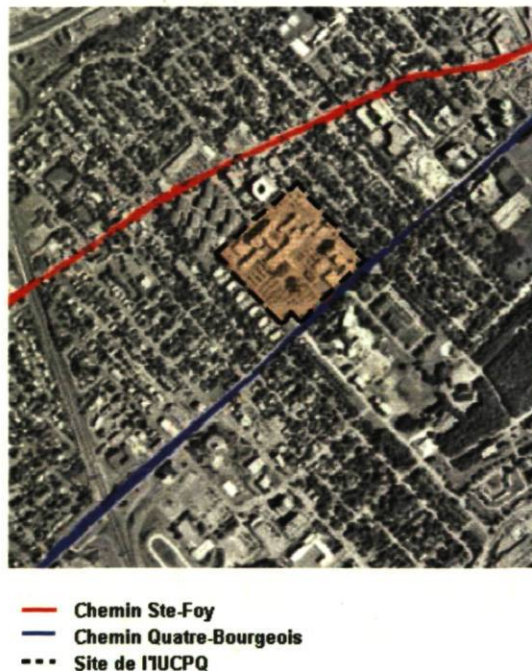
⁵¹ Il faut reconnaître que le développement du campus hospitalier n'est pas uniquement issu des changements technologiques, mais aussi de changements de vocation, de développements médicaux, du développement en matière d'enseignement et de recherche et des politiques du ministère de la Santé et des Services sociaux.

Figure 11 : Le développement dans le temps de l'IUCPQ et ses pavillons



À l'origine construit comme un sanatorium en pleine campagne, l'Hôpital Laval s'est développé comme un hôpital général; il est aujourd'hui un Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie d'une capacité de 340 lits localisé dans l'arrondissement Sainte-Foy-Sillery de la Ville de Québec, dans un quartier mixte (résidentiel, institutionnel et commercial). Le site est dorénavant complètement enclavé et les zones d'expansion sont limitées (TOPO 2006). Les transformations successives du campus semblent répondre à des décisions à la pièce concordant en général avec les difficultés du moment et les spécialisations en développement, avec peu de planification à long terme (TOPO 2006).

Figure 12 : La localisation de l'IUCPQ dans l'arrondissement Sainte-Foy-Sillery



Ce 3^e cas d'étude illustre les limites d'une architecture vieillissante qui rendent difficile l'adoption de nouveaux modes d'intervention en santé dans un contexte où la convergence entre la chirurgie et les pratiques en hémodynamie se poursuit. Les choix de localisations sont souvent faits en fonction de structures désuètes construites pour d'anciennes modalités d'utilisation des technologies (Annexe 23). De plus, les liens nécessaires à la cohabitation des modalités diagnostique et thérapeutique dans un même local et avec le même équipement requièrent une polyvalence du cadre physique que l'on retrouve difficilement dans ce type d'hôpital.

4.3 Nouvelles technologies de l'information et des communications

Les trois cas d'études précédents illustrent l'importance des impacts immobiliers sur l'architecture hospitalière de l'intégration de nouvelles technologies à l'échelle de volumineux équipements d'imagerie médicale et, à l'opposé, à l'échelle de la minuscule valve cardiaque qui induit de nouvelles pratiques médicales. Un dernier type de technologie à considérer est celui que je qualifierais d'immatériel ou d'invisible : il s'agit de la technologie numérique. En effet, j'ai pu constater lors des immersions dans les milieux hospitaliers que l'impact immobilier des développements dans les technologies de l'information et des communications (TIC) était important.

De plus en plus de projets de télésanté et télémédecine exploitent en effet la vidéoconférence ou la transmission de données numériques. En voie d'offrir des services à distance par le biais d'une communication électronique, les TIC présentent plusieurs avantages en : 1) améliorant l'accès aux services pour les populations éloignées ; 2) diminuant les coûts de transfert et de déplacement des patients, des médecins, et des professionnels ; 3) permettant la circulation et la mise à jour des connaissances cliniques et administratives.

Des rapports d'évaluation des TIC ont été produits par l'AÉTMIS (1998, 2005, 2006). Le premier rapport sur la télésanté et la télémédecine (1998) visait une compréhension globale de cette technologie, ainsi qu'à éclairer les décisions des professionnels, des gestionnaires, des planificateurs et des évaluateurs concernant son intégration. Il répondait à une demande du Conseil d'évaluation des technologies de la santé (CÉTS). Le rapport identifie les principales applications que l'on retrouve actuellement en télésanté (services de santé à distance) et télémédecine (services de médecine à distance), résumant les avantages attendus et observés et discutant du déploiement éventuel de ces technologies dans le système de soins au Québec.

La méthodologie est fondée sur les données probantes provenant des rapports publiés par d'autres agences d'évaluation à travers le monde. Le rapport décrit le contexte et les applications de la télésanté et de la télémédecine, examine les problèmes et les enjeux organisationnels, économiques et juridiques et fait le point sur les défis posés et sur la

démarche éventuelle à adopter pour le déploiement en regard des politiques en matière de santé.

Selon ce rapport, la télésanté constitue une option permettant de dispenser et d'appuyer certains services à distance. Elle peut contribuer à pallier la répartition inégale des ressources dans l'ensemble du territoire québécois afin de favoriser la continuité et la complémentarité des services de santé pour tous. Le rapport souligne que les programmes de télésanté expérimentés à travers divers pays industrialisés n'ont pas fourni suffisamment d'information sur la pertinence, l'utilité, l'efficacité, l'efficience, la fiabilité et les coûts attribuables à l'usage de ces technologies. Suite à ce premier rapport, la Direction générale des services de santé et de médecine universitaire (DGSSMU) a mandaté l'AÉTMIS pour évaluer trois domaines d'application de la télésanté jugés prioritaires pour le ministère de la Santé et des Services sociaux soit la télépsychiatrie, la téléadaptation et la télépathologie. Des rapports dédiés à ces spécialités ont été produits en 2005 et 2006. On y examine, outre les normes technologiques, des considérations relatives aux aspects économiques, organisationnels, éthiques et juridiques.

Contrairement aux rapports sur l'IRM et sur la caméra TEP, et aux autres rapports de l'AÉTMIS, certaines considérations architecturales sont abordées. Lise-Ann Davignon adjointe aux processus scientifiques à l'AÉTMIS mentionne que : « *L'évaluation des normes technologiques incluait les aspects de l'environnement physique et matériel de la salle du site primaire... C'est la seule étude, à ce moment, qui incluait des aspects immobiliers* » (Annexe 10).

Dans cette étude, l'évaluation aborde sommairement l'espace qui héberge cette nouvelle technologie et où se trouve l'utilisateur ou le professionnel de la santé qui consulte. Le rapport fait mention :

- des dimensions (minimale et optimale) de la salle de téléconsultation ;
- de la couleur des murs qui facilite la lecture de l'image sur l'écran ;
- de la qualité d'éclairage requis à la téléconsultation ;
- des exigences quant au contrôle des bruits ambiants.

Quant aux autres normes technologiques, elles sont liées au choix de l'équipement, des accessoires et de la largeur des bandes passantes utilisées pour les communications.

En fait, les impacts physiques sont plus larges que ceux abordés dans le rapport de l'AÉTMIS sur le site logeant les individus (professionnels et patients) qui consultent. Les autres sites où se trouvent les consultants ne sont pas analysés. De plus, les caractères distributifs (ex. : position relative des sites primaire et secondaire) et les caractères constructifs autres que ceux précités (ex. : exigences mécaniques) ne sont pas examinés.

La numérisation de données médicales

La réalisation de projets pilote de numérisation de données médicales, instaurés dans plusieurs CHU dont l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec et l'Institut Cardiologie de Montréal pour les systèmes de *Picture Archiving Communication System* (PACS) exploitent la vidéoconférence ou la transmission de données numériques. L'intégration des systèmes PACS a des impacts importants dans plusieurs secteurs hospitaliers allant de l'hospitalisation aux services diagnostiques et thérapeutiques en passant par les services ambulatoires. Ils impliquent l'ajout d'espaces, notamment pour l'installation des nouvelles salles de serveurs et de postes PACS dans chaque unité fonctionnelle, ainsi que la mise en disponibilité d'espaces libérés par le retrait de certaines fonctions rendues obsolètes par cette nouvelle technologie, principalement les archives (libérées progressivement) de même que les postes de négatoscopes et les chambres noires pour le développement des films rendus inutiles (Annexe 5). À l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec et à l'Institut Cardiologie de Montréal, les espaces libérés graduellement ne répondaient toutefois pas aux besoins immobiliers pour l'implantation des systèmes PACS. Il s'en est suivi un enchaînement de déplacements de services, afin de localiser le système PACS là où il était requis. Les coûts estimés au départ s'avéraient insuffisants pour couvrir l'ensemble des travaux immobiliers.

Cet exemple démontre que l'introduction de nouvelles technologies numériques dans des infrastructures existantes implique aussi une réflexion importante sur les exigences spatiales, constructives et techniques du bâtiment qui les accueille. M. Jacques Lévesque radiologiste, mentionne lors d'un entretien téléphonique réalisé le 10 mars 2006 que : *«Les images seront numérisées (PACS) ; les impacts immobiliers non négligeables puisque les chambres noires seront remplacées par des imprimantes et les archives disparaîtront »* (Annexe 5).

Au-delà de l'évaluation des espaces requis pour les TIC, il faut considérer les liens de proximité à respecter et les changements dans les processus de travail. Ces changements touchent presque tous les secteurs hospitaliers. Cela dit, les impacts sur le cadre physique n'ont pas été évalués à l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec de Québec et à l'Institut Cardiologie de Montréal et l'intégration des systèmes PACS a été réalisée selon les disponibilités des espaces. Ces exemples,

s'ils étaient évalués systématiquement, pourraient nous renseigner sur les besoins en espaces supplémentaires : salles de serveurs et postes PACS. Ces études indiqueraient notamment les équipements devenus inutiles (ex. : négatoscopes et développeurs) et révéleraient les caractéristiques des espaces mis en libération (archives, postes de négatoscopes, chambres noires). Pour l'instant, les leçons apprises ne sont pas diffusées faute d'une plateforme commune. Pourtant, leur diffusion éviterait la répétition d'erreurs coûteuses et mettrait en exergue des espaces à récupérer dans les CHU.

4.4 Discussion

Nous avons discuté, dans les deux premiers cas d'étude, de l'ajout de lourds et volumineux appareils d'imagerie médicale, l'IRM et la caméra TEP/TDM, au sein du parc immobilier existant de L'HDQ. Notre 3^e cas d'étude portait sur l'introduction de procédures de chirurgie valvulaires minimalement invasive à l'ICM et à l'Hôpital Laval. Le dernier cas d'étude abordait sommairement l'arrivée des nouvelles TIC (téléconsultation et PACS). Les deux premiers et le dernier cas avaient été évalués par l'ÉTS alors que les deux autres avaient été implantés sans procédures d'évaluation des technologies. Sauf quelques allusions au cadre bâti pour ce qui est des TIC, aucune évaluation du cadre architectural et technique des hôpitaux n'avait été réalisée.

Trois principaux types de contraintes par rapport à l'intégration de nouveaux équipements, de nouvelles pratiques de soins et des nouvelles TIC se dégagent de nos cas d'étude :

- les contraintes spatiales (incluant l'ingénierie) ;
- les contraintes temporelles ;
- les contraintes budgétaires.

Il est clair que les caractéristiques constructives, distributives et techniques de l'architecture actuelle des CHU, construits pour la plupart au milieu du 20^e siècle et agrandis successivement depuis, limitent l'introduction des nouvelles technologies en santé. Le choix des localisations se fait à partir de locaux construits pour d'autres usages, selon les normes en vigueur à l'époque ou selon les modalités d'utilisation des anciennes technologies. Le retard accumulé pour mettre aux normes et maintenir les actifs des CHU quant à lui freine inévitablement l'introduction de ces nouvelles technologies. On remarque

également que les projets d'aménagement et d'intégration des nouvelles technologies s'étalent sur de longues périodes, les technologies risquant de devenir désuètes avant même leur mise en opération. Enfin, il semble par ailleurs qu'un climat de rationalisation budgétaire prédomine (faire plus avec moins) et qu'il y a peu de recherche de solutions de planification à long terme.

Conclusion

L'objectif général de ce mémoire visait à vérifier, à partir d'études de cas spécifiques, comment se planifie l'introduction de nouvelles technologies dans les CHU québécois. Les quatre cas d'étude ont permis d'examiner :

- l'installation d'équipements volumineux et lourds (IRM et caméra TEP/TDM) en ajout au parc d'équipements d'imagerie médicale existant ;
- l'adoption de nouveaux modes d'intervention en santé liés à des avancements technologiques (chirurgies valvulaires minimalement invasives) et à de nouvelles utilisations d'une technologie existante (appareil d'angiographie) ;
- l'introduction de nouvelles technologies de l'information et des communications (télémédecine et télésanté) et la numérisation des données médicales (PACS).

Les résultats révèlent que la planification des changements technologiques dans les CHU, peu importe l'échelle et la nature de la technologie à être intégrée, est difficile due à des contraintes matérielles, à la longueur des processus et aux lacunes dans la méthode actuelle d'évaluation. Les problèmes suivants ont été relevés :

1. Le vieillissement et manque d'adaptabilité de l'architecture des CHU

L'inertie de l'architecture vieillissante des CHU dont plusieurs pavillons datent du milieu du 20^e siècle, la désuétude fonctionnelle et technologique ainsi que les déficiences accumulées dans le temps (limites des caractères distributifs et constructifs) contribuent aux difficultés de planification immobilière et freinent l'intégration des changements technologiques dans des délais et des coûts raisonnables. En outre, les nouvelles installations visant l'introduction d'équipements servant à de nouvelles procédures souffrent de l'inertie de la localisation des premières générations de technologie ce qui entraîne souvent un choix de localisation inapproprié et résulte en un éparpillement de fonctions qui devraient être regroupées pour plus d'efficacité. Avec le temps, le cadre physique devient un obstacle pour assurer des soins à la fine pointe de la technologie et cela

s'amplifie au fur et à mesure que s'accroît la désuétude fonctionnelle et technique des bâtiments.

2. La difficulté de prévoir les changements technologiques

La nature, la fréquence et l'importance des changements technologiques sont difficilement prévisibles. Si certains changements sont rigoureusement évalués par des organismes tels l'AÉTMIS et peuvent, de ce fait, parfois être « anticipés », plusieurs sont adoptés sans être « officiellement » évalués. Les difficultés de prévoir les tendances en matières de changements technologiques rendent difficile la planification à court terme et à long terme (PDI) des projets d'intégration de nouvelles technologies. Les transformations du cadre physique répondent ainsi à des décisions à la pièce qui concordent en général avec les difficultés du moment et aux spécialisations qui se développent.

3. Les lacunes dans l'évaluation immobilière des nouvelles technologies

L'évaluation du cadre physique, architectural et technique se pratique peu lors de l'introduction de nouvelles technologies ; nos cas d'études suggèrent qu'elle n'est pratiquement pas abordée dans l'ÉTS. Cette ignorance des facteurs immobiliers semble mener à des mauvais choix d'installation et à des projets d'intégration difficiles. La durée des projets d'intégration excédant parfois les cycles de vie des composantes (ou des pratiques) à être implantées, le projet est dès lors livré obsolète.

À partir de ces constats, il est possible de formuler certaines recommandations pour améliorer l'intégration de nouvelles technologies de la santé dans le CHU en proposant l'ajout systématique de procédures et d'outils d'analyse du cadre physique aux procédures actuelles d'évaluation.

Recommandation 1

L'évaluation rigoureuse des nouvelles technologies peut nous renseigner sur les besoins et caractéristiques des espaces requis et ainsi permettre un meilleur contrôle des contenus, des échéanciers et des prévisions budgétaires (d'opération et d'exploitation). La

planification s'en trouverait facilitée. À cette fin, les considérations suivantes doivent être prises en compte.

L'évaluation des changements technologiques par l'ÉTS doit inclure des considérations spatiales, architecturales et techniques, lorsque des impacts sur le cadre physique sont anticipés. Pour réaliser un tel projet, les équipes d'ÉTS devront intégrer des experts en bâtiment : architectes et ingénieurs spécialisés.

Quant aux changements technologiques non évalués par l'ÉTS, ils doivent faire l'objet d'une évaluation immobilière pendant l'homologation, lors de l'expérimentation et/ou essais cliniques dans le CHU ou en même temps que l'acquisition, par achats regroupés, d'un ensemble de dispositifs et d'équipements médicaux par le ministère de la Santé et des Services Sociaux.

Enfin, les considérations listées ci-dessous doivent être prises en compte.

- La structure de l'évaluation immobilière devrait comporter, à l'instar du système PROBES, trois niveaux de diagnostic qui permettraient de s'ajuster aux buts et attentes de l'ÉTS soit l'exploration indicative (brève, qui identifie les principaux problèmes), l'enquête analytique (plus détaillée, mesure la performance d'un milieu par rapport à son usage) et le diagnostic approfondi (examen systématique pour comprendre les relations complexes entre divers phénomènes qui expliquent la performance d'un lieu) (se référer au chapitre 2).
- Sachant que l'introduction de nouvelles technologies en rend parfois d'autres obsolètes, l'évaluation devrait systématiquement inclure les espaces laissés vacants par l'ancienne technologie en sus des exigences requises par la nouvelle.
- Les procédures d'évaluation post-occupationnelle (ÉPO) appuyées par l'analyse de la syntaxe spatiale des CHU devraient constituer la base de l'évaluation de l'impact immobilier des nouvelles technologies de la santé, en amont, pendant et en aval de leur adoption. Les autorités compétentes (ministère de la santé et des services sociaux ainsi que le Conseil du Trésor) pourraient à l'instar de l'Angleterre et de l'Australie en officialiser l'usage dans un cadre réglementaire.

- Les processus de planification et de réalisation menant à l'intégration de nouvelles technologies devraient être évalués parce qu'ils ont une influence considérable sur les délais, coûts et contenus des projets. Entre autres gains, l'évaluation des processus de planification pourrait permettre de réduire les délais afin que ceux-ci n'excèdent pas le cycle de vie de la nouvelle technologie à être intégrée.
- Le rôle des unités locales d'ÉTS (dans le CHU) doit être renforcé et enrichi de données immobilières afin de recueillir des informations « terrain » traduisant les pratiques médicales de chaque établissement. Les résultats provenant de ces unités locales resautées et affiliées avec les grandes agences d'évaluation et autres partenaires du réseau de la santé pourraient permettre d'alimenter et d'enrichir l'ÉTS.

Recommandation 2

L'évaluation des nouvelles technologies devrait alimenter un processus de planification stratégique du milieu hospitalier (PDI), selon un modèle qui devrait être normalisé par les autorités (comme le programme fonctionnel et technique). L'exercice de planification stratégique se doit d'être révisé régulièrement, particulièrement lors de changements importants des technologies. La planification stratégique des CHU et sa mise à jour doivent être réalisées par des équipes interdisciplinaires locales, incluant bien sûr, les unités locales d'évaluation des technologies et modes d'intervention en santé implantées dans le CHU et les chercheurs cliniciens innovateurs qui introduisent les changements, mais aussi les tenanciers des anciennes pratiques surtout si elles demeurent actives ainsi que les architectes, ingénieurs et techniciens spécialisés.

Il est essentiel que le processus de planification stratégique du milieu hospitalier repose sur une connaissance approfondie de l'édifice hospitalier et de sa syntaxe spatiale. L'introduction de changements technologiques requiert que soient considérés les caractères constructifs et distributifs des CHU aux différentes échelles du cadre bâti : le site et le parc d'édifices hospitaliers, la syntaxe spatiale entre les services et l'intérieur de ceux-ci, ainsi que le parc d'équipements mobiles et fixes.

On se doit de mieux connaître les différentes composantes du CHU : les services ambulatoires, les services diagnostics et thérapeutiques, les services administratifs, le soutien clinique et le soutien général ainsi que leur position relative au sein du bâtiment. En outre, une analyse syntaxique de tous les CHU devrait être produite et mise à jour régulièrement.

Recommandation 3

Pour pallier aux difficultés d'anticiper certains changements technologiques malgré l'instauration de pratiques évaluatives enrichies de critères immobiliers, il serait important d'établir quels sont les secteurs d'activités des CHU susceptibles de connaître de multiples changements dans une perspectives temporelle à court et à moyen terme de façon à leur associer **différentes stratégies d'adaptabilité**.

- Il serait ainsi possible de planifier des aménagements avec des niveaux de flexibilité adaptés aux fréquences et à l'importance des changements anticipés.
- Des stratégies d'adaptabilité pourraient être incluses dans le processus de planification stratégique (PDI). Elles pourraient se déployer à trois échelles soit celle du site et du parc d'édifices hospitaliers, celle de la syntaxe spatiale entre les services et à l'intérieur de ceux-ci, ainsi que celle du parc d'équipements mobiles et fixes.

De plus, une veille technologique assurée par des experts d'ÉTS pourrait être mise en place pour identifier les technologies les plus susceptibles d'être mise au point et d'avoir un impact sur les pratiques et les immobilisations. Les nouveaux usages de technologies existantes pourraient aussi être pris en considération.

Recommandation 4

Les résultats d'ÉTS enrichis des facteurs immobiliers devraient être diffusés sur une **plate-forme commune**. Pour se faire, une approche standardisée et répliquable permettant la compilation, l'analyse et la diffusion des résultats d'évaluation pourraient être développée.

- La diffusion des résultats pourrait orienter les décideurs dans la sélection des meilleurs sites d'implantation pour les nouvelles technologies.
- À terme, la compilation des résultats selon un modèle normalisé permettrait d'appuyer la rédaction de cadres de référence normatifs qui donneraient lieu à de meilleurs contrôles dans la planification des futurs projets hospitaliers.

En somme...

Les résultats de cette recherche sont à prendre avec leurs limites. Tout d'abord, la courte période d'immersion dans certains services des trois CHU de même que l'échantillonnage restreint des changements technologiques abordés dans l'étude de cas, ne permet pas de généraliser ces résultats à l'ensemble des CHU du Québec. En outre, les données sont issues d'entrevues minimalement dirigées et d'observations qui font appel à une certaine part de subjectivité.

Cela dit, malgré les limites énoncées, cette recherche pave la voie à d'autres études qui viendraient enrichir les connaissances acquises et valider les recommandations. Par exemple, une recherche pourrait s'inspirer de celle de Battisto et de Allisson (2005) sur les exigences de flexibilité spatiale dans les laboratoires et en appliquer la méthodologie à d'autres secteurs névralgiques des CHU (ex. : diagnostiques et thérapeutiques). Une autre encore pourrait analyser les caractères distributifs et la syntaxe spatiale des CHU afin d'enrichir la connaissance de l'architecture de ces milieux complexes et contribuer à l'amélioration de leur programmation. Une dernière pourrait développer la méthodologie des PDI ou bien, faire l'inventaire et comparer les méthodologies d'ÉPO utilisées dans les édifices hospitaliers sur la scène internationale en vue de proposer une approche québécoise standardisée et répliquable permettant la compilation et l'analyse, voire la diffusion des résultats de l'analyse des CHU québécois.

Enfin, dans le contexte québécois de la rareté des ressources humaines et financières et celui plus général de changements médicaux accélérés, l'optimisation des ressources est un enjeu majeur de gestion des fonds publics tout en offrant des soins de qualité à la population. Pour que l'administration publique, appuyée ou non par des partenaires issus du privé (PPP), puisse assurer la dispensation des soins et des services de santé de qualité, dans un parc hospitalier vieillissant ou dans de nouveaux centres hospitaliers, des exigences de rigueur dans la planification des changements technologiques s'imposent. Cette rigueur prend racine entre autres dans la connaissance issue de la recherche en sciences de l'architecture.

Références

- AGENCE D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES D'INTERVENTION EN SANTÉ (1998) *Télesanté et télé médecine au Québec-État de la question* (Consultation en ligne <<http://www.aetmis.gouv.qc.ca>> le 2005-10-02).
- AGENCE D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES D'INTERVENTION EN SANTÉ (2001) *Évaluation des appareils de résonance magnétique* (Consultation en ligne <<http://www.aetmis.gouv.qc.ca>> le 2005-10-02).
- AGENCE D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES D'INTERVENTION EN SANTÉ (2001) *Évaluation des caméras TEP* (Consultation en ligne <<http://www.aetmis.gouv.qc.ca>> le 2005-10-02).
- AGENCE D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES D'INTERVENTION EN SANTÉ (2004) *Évaluation des technologies de soins à domicile* (Consultation en ligne <<http://www.aetmis.gouv.qc.ca>> le 2005-10-02).
- AGENCE D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES D'INTERVENTION EN SANTÉ (2005) *Missions de l'agence* (Consultation en ligne <<http://www.aetmis.gouv.qc.ca>> le 2005-10-02).
- ASSEMBLÉE NATIONALE DU QUÉBEC (2006) *Conférence de presse de M. Renaud Lachance, Vérificateur général du Québec* (Consultation en ligne <<http://www.assnat.qc.ca/FRA/conf-presse/2006%5C060607RL.HTM>> le 2006-10-02).
- BATTISTO D, ALLISSON D (2005) *The nature and rate of changes in hospital laboratories*. Rapport de recherche pour The Coalition for Health Research (Consultation en ligne <<http://www.asid.org/resource/informeDesign>> le 2005-10-15).
- BENDALI-AMOR R Y (1993) *Hospital obsolescence: Its perception, effects on facility planning*. Thèse de doctorat, Michigan: University of Michigan Press.
- BODEMHEIMER T (2005) «High and rising health care costs. Part 2: Technologic innovation ». *Annals of Internal Medicine*, Vol 142, No^o11, pp. 932-937.
- CABAL M (2001) *Hôpitaux : corps et âmes*. Paris: Rempart.
- CANIGGIA G, MAFFEI G L (1979) « Composition architecturale et typologie du bâti » *In composizione architettonica e tipologia edilizia*. Vol 1. Lettura dell'elidizia di base. Venezia : Marsilio (traduit de l'italien par Pierre Laroche).
- CARNER C D (1968) *Planning for hospital expansion and remodeling*. Illinois: Thomas.
- CARPMAN J R, GRANT M A (1993) *Design that cares: Planning health facilities for patients and visitors*. (2e éd) Chicago: American Hospital Publishing.
- CARTHEY J (2006) « Post-occupancy evaluation: development of a standardised methodology for Australian health projects ». *In The International Journal of*

Construction Management (Consultation en ligne
<http://www.fbe.unsw.edu.au/chaa/4.1_publishedwork.asp> le 2005-10-15).

- CHERFURKA T, CHRISTIE F (2000) Planification, conception et construction des établissements de santé : éléments de flexibilité. Conférence prononcée au congrès « Hôpital du XXI^e siècle: Édifier un modèle de guérison» CUSM, 20-21 septembre 2000.
- CHERFURKA T, NESDOLY F, CHRISTIE F (2003) *Concepts in flexibility in healthcare facility planning, design, and construction* (Consultation en ligne <http://www.aia.org/aah.a_jrnl_0401_article6> le 2005-11-02).
- CLÉMENT J-M (2001) *1900-2000: La mutation de l'hôpital*. Bordeaux: Les études hospitalières.
- CORPORATION D'HÉBERGEMENT DU QUÉBEC (2005) *Centre d'hébergement et de soins de longue durée* (Consultation en ligne <<http://www.chq.gouv.qc.ca>> le 2005-10-02).
- CORPORATION D'HÉBERGEMENT DU QUÉBEC (2007) L'état des centres hospitaliers au Québec-Politiques de construction. Conférence prononcée au « Symposium du CHU Sainte-Justine » le 15 octobre 2007 (Consultation en ligne <http://www.chq.gouv.qc.ca/app/DocRepository/1/Publications/Allocutions/Etat_CHosp_Quebec.pdf> le 2008-11-30).
- DECAREL & DESSAU (1998) *Evaluation of existing facilities: Summary Report*. Montréal: Presses de l'Université McGill.
- DRABORG E, GYRD-HANSEN D (2005) «Time-trends in health technology assessments: an analysis of developments in composition of international health technology assessments from 1989-2002». *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, Vol 21, No 4, pp.492-498.
- DUDAR N (2002) *A study of health technology assessment in Canadian hospitals*. Thèse de doctorat, Toronto: Presses de l'Université de Toronto.
- DUERK D P (1993) *Architectural programming: Information management for design*. New-York : Van Nostrand Reinhold.
- DUFFY F (1998) *Architectural knowledge: the idea of a profession*. New-York : Spon Press.
- DUSSAULT C (2005) *Forum sur l'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé*. Montréal (Consultation en ligne < <http://www.aetmis.gouv.qc.ca> > le 2006-30-01).
- DUSSAULT F-P, VAN HUYAN H, RACHET F (2000) *La tomographie par émission de positrons au Québec*, Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (Consultation en ligne < <http://www.aetmis.gouv.qc.ca> > le 2005-10-03).

- FIELD H *et al* (1971) *Evaluation of hospital design : A holistic approach*. Boston : New England Medical Center Press.
- GROUPES DE TRAVAIL SUR LES TECHNOLOGIES MEDICALES (2001) *Document de travail, planification des soins et services, Société d'implantation du Centre hospitalier de l'Université de Montréal*. Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- HAQ S (2003) « Investigating the syntax line: configurational properties and cognitive correlates ». *Environment and Planning B - Planning & Design*, Vol 30, No 6, pp. 841-863.
- HARTKOPF V, LOFTNESS V E, MILL A D (1985) « Intregation for performance » *In R. D. Rush (ed) The building systems integration handbook*. New-York: Wiley, pp. 232-316.
- HIBBS W C, VANCE G L (2003) *The effects of combined imaging technology on healthcare planning and design, The American Institute of Architects (AIA)* (Consultation en ligne < <http://www.aia.org/journal> > le 2005-10-13).
- HILLIER B, HANSON J (1984) *The social logic of space*. Cambridge : Cambridge University Press.
- INTELLIGENCE SPACE PARTNERSHIP (2003) *An evaluation of the effect that support services have on care provision in eight Accident and emergency departments* (Consultation en ligne < <http://www.intelligentspace.com/download/The%20Impact%20Of%20The%20Built%20Environment%20On%20Care%20Within%20A%20and%20E%20Departments.pdf> > le 2008-30-11).
- INSTITUTS DE RECHERCHE EN SANTE DU CANADA (2004) *Investir dans l'avenir du Canada : Plan stratégique des IRSC pour l'innovation et la recherche en santé* (Consultation en ligne < http://www.cihr-irsc.gc.ca/f/pdf_20268.htm > le 2008-10-13).
- JACOB R, L'ESPÉRANCE G (1998) *Impact de la technologie sur la médecine des années 2000*. Rapport et recommandations de la Commission sur l'exercice de la médecine des années 2000 et suivis des engagements du Collège des médecins du Québec. Montréal : publié par le Collège des médecins du Québec, pp. 185-214.
- JAMES P, NOAKES T (1994) *Hospital architecture*. London : Longman.
- JOLESZ F, KHAN T, LUFKIN R (1998) « Genesis of interventional MRI ». *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, Vol 8, No 1, pp. 2-10.
- JOLESZ F, YOUNG I R (1998) *Interventional MR : Techniques and technical experiences*, London: Martin Dunitz Ltd.
- KOLAREVIC B, MALKAWI A M (eds) (2005) *Performative architecture: Beyond instrumentality*. New-York : Spon Press.
- KRONREIF G, FURST M, KETTENBACH J, FIGL M, HANEL R (2003) « Robotic guidance for percutaneous interventions ». *Advances Robotics*, Vol 17, No 6, pp. 541-560.

- KURMEL T D (1991) *Projecting building technology for hospitals: A study of growth and change in diagnostic imaging*. Thèse de doctorat, Massachusetts : Harvard University Press.
- KURT SALMON ASSOCIATES TEAM (2002) « Groupe de programmation fonctionnelle 19 : Endoscopie, cystoscopie, cathétérisme cardiaque et angiographie pour adulte » *In Plan directeur du Centre universitaire de santé McGill*, Montréal : Presses de l'Université McGill.
- KURT SALMON ASSOCIATES TEAM (2002) « Groupe de programmation fonctionnelle 20 : Blocs opératoires pour adultes » *In Plan directeur du Centre universitaire de santé McGill*, Montréal : Presses de l'Université McGill.
- KURT SALMON ASSOCIATES TEAM (2002) « Groupe de programmation fonctionnelle 21 : Imagerie diagnostique pour adultes » *In Plan directeur du Centre universitaire de santé McGill*. Montréal : Presses de l'Université McGill.
- KURT SALMON ASSOCIATES TEAM (2002) « Groupe de programmation fonctionnelle 22 : Imagerie diagnostique en pédiatrie » *In Plan directeur du Centre universitaire de santé McGill*. Montréal : Presses de l'Université McGill.
- LABASSE J (1980) *L'hôpital et la ville : géographie hospitalière*. Paris : Hermann.
- LAMOTHE L (1999) « La reconfiguration des hôpitaux: un défi d'ordre professionnel ». *Ruptures : Revue transdisciplinaire en santé*, Vol 6, No 2, pp.132-140.
- LEHOUX P (1996) *La contribution de la théorie des réseaux d'actants à l'évaluation des technologies de la santé*. Thèse de doctorat, Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- LEHOUX P, BATISTA R N (2005) Évaluation des technologies de la santé au Québec : bilan et défis. *In LEMIEUX V et al (eds). Le système de santé au Québec : organisations, acteurs et enjeux*. Québec : Presses de l'Université Laval, pp. 435-463.
- LE MANDAT M (1989) *Prévoir l'espace hospitalier*. Paris : Berger-Levrault.
- LEMIEUX V, BERGERON P, BÉGIN C, BÉLANGER G (2005) *Le système de santé au Québec : Organisations acteurs et enjeux*. (2e éd) Québec : Presses de l'Université Laval.
- LUFKIN R B (1999) *Interventional MRI*. Missouri : Mosby inc.
- MacMILLAN S et al (2004) *Designing better buildings : Quality and value in the built environment*. London : Spon Press.
- MAMMEN J, PARKHURST E (2005) « Introducing the mid-patient ». *Healthcare design magazine* (Consultation en ligne < [http : //www.healthcaredesignmagazine.com/me2](http://www.healthcaredesignmagazine.com/me2) > le 2006-30-01).
- MARBERRY S O (eds) (1997) *Healthcare design*. New-York: Wiley.

- MARU (2001) *Evaluation studies*. London : South Bank University (Consultation en ligne < http://www.lsbu.ac.uk/maru/pdf/EvaluationStudies_Primer.pdf > le 2008-30-11).
- McGREGOR M, BROPHY J M (2005) « End-user involvement in health technology assessment (HTA) development: A way to increase impact ». *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, Vol 21, No 2, pp. 263-267.
- McLAUGHLIN H (1970) « Keys to long-lasting hospital design are operating efficiency, ability to expand ». *Modern Hospital*, Vol 114, No 3, pp. 82-86.
- McLAUGHLIN H (1976) « The monumental and systematic hospital are usually functional disasters ». *Architectural Record*. Vol 160, No 118, pp. 30-34.
- McLAUGHLIN H, KIBRE J, RAPHAEL M (1973) « Design and modernization ». *Modern Hospital*, Vol 120, No 3, pp. 97-101.
- MEYER P (1991) « Identité de la médecine ». *Revue des deux mondes* (Consultation en ligne < <http://doccem.icl-lille.fr/Reference.htm?numrec=191928879910060> > le 2008-11-30).
- MILLER R A (1964) «Hospitals: the race with change». *Architectural Forum*. Vol 120, No 80, pp. 80-89.
- MILLER R L, SWENSSON E S (2002) *Hospital and healthcare facility design*. New-York : Norton.
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DU QUÉBEC (2005) *D'abord ne pas nuire...Les infections nosocomiales au Québec, un problème majeur de santé, une priorité* (Consultation en ligne < www.msss.gouv.qc.ca/publications > le 2006-30-01).
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DU QUÉBEC (2005) *Plan stratégique du MSSS : 2005-2010* (Consultation en ligne < www.msss.gouv.qc.ca/publications > le 2006-30-01).
- MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DU QUÉBEC (2000) *Évolution de la prestation et de l'utilisation des services hospitaliers et des services ambulatoires de 1990-1991 à 1997-1998: Données régionales du MSSS: Planification-Évaluation Santé Services Sociaux*. (Consultation en ligne <www.msss.gouv.qc.ca/publications > le 2006-30-01).
- NSW TREASURY (2004) *10 steps to procurement process-construction* (Consultation en ligne < <http://www.treasury.nsw.gov.au/procurement/process-10-steps> > le 2008-30-11).
- NHS EXECUTIVE (2002) *National Estates strategic framework* (Consultation en ligne <http://www.wales.nhs.uk/documents/nesf-e.pdf>> le 2008-30-11).
- PEBBLE PROJECT (2000) *Center for Health Design* (Consultation en ligne <<http://www.healthdesign.org/research/pebble>> le 2008-02-01).

- PÉLOQUIN S (2004) *Plan de déploiement de la tomographie par émission de positrons au Québec basé sur l'évaluation des technologies de la santé*. Mémoire de maîtrise, Montréal: Presses de l'Université de Montréal.
- PEPONIS J, WINEMAN J (2002) Spatial structure of environment and behaviour *In* BECHTEL R B, CHURCHMAN A (eds) *Handbook of environment psychology*. New-York: Wiley, pp. 271-305.
- PILOSOF N (2003) *Planning for change: Hospital design theories in practice*. Mémoire de maîtrise. Montréal : Presse de l'Université McGill.
- POPOV L (2001) *The culture of facility programming: Clients Perceptions, attitudes and decision making*. Milwaukee: University of Wisconsin, Center for architecture and urban planning research.
- POPOV L, COHEN U (1999) *Facilities programming as sociospatial planning : Learning from practitioners*. Milwaukee: Center for architecture and urban planning research.
- PREISER W F E (eds) (1989) *Building evaluation*. New-York : Plenum Press.
- PREISER W F E, RABINOWITZ H Z, WHITE E T (1988) *Post-occupancy evaluation*. New-York: Van Nostrand Reinhold.
- PREISER W F E, VISCHER J C (eds) (2005) *Assessing building performance*. Oxford: Elsevier.
- PUBLIC WORKS CANADA (1979) *Project delivery system-Stage 10 : Level 1 Evaluation, users manuel*. Ottawa.
- ROSENFELD I, ROSENFELD Z (1965) «The best answers to growing pains is a master plan». *Modern Hospital*, Vol 104, No 3, pp. 112-114.
- SANTÉ CANADA (2006) Indicateurs de santé au Canada (Consultation en ligne < <http://www.hc-sc.gc.ca/hcs-sss/pubs/system-regime/2002-fed-comp-indicat/index-fra.php> > le 2006-10-02).
- SANTÉ CANADA (2001) Infections nosocomiales chez les patients d'établissement de santé liées aux travaux de construction (Consultation en ligne < <http://www.hc-sc.gc.ca/index-fra.php> > le 2006-10-02).
- SHAHID R K (1994) *An investigate study of the Veterans administration hospital building system*. Mémoire de maîtrise, Columbia : The Catholic University of America Press.
- SPACE SYNTAX CENTER (2005) *About us* (Consultation en ligne < <http://www.spacesyntax.com> >/ le 2005-11-17).
- TEIKARI M K (1995) *Hospital facilities as work environments : Evaluation studies in the operating, radiology, and emergency departments in seven Finnish general hospitals*. Thèse de doctorat, Helsinki: Teknillinen Korkeakoulu.

- THOMSEN C W (1992) *Eberhard Zeidler: In search of human space*. Hong Kong: Ernst & Son.
- TOPO Planification architecturale (2007) *Plan directeur immobilier de L'Hôtel-Dieu de Québec*. Québec.
- TOPO Planification architecturale (2006) *Plan directeur immobilier de l'Hôpital Laval*. Québec.
- VAN WAGENBERG A F & DODD E M (1994) *Post Occupancy Evaluation Case Study : spatial organization of four Dutch hospitals*, paper delivered at the Second Design and Decision Support system in Architecture and Planning Conference, August 15-19 1994, Castle Vaals, Netherlands.
- VEILLARD J, CHAMPAGNE F, KLAZINGA N, KAZANDJIAN V, ARAH OA, GUISSSET F (2005) « A performance assessment framework for hospitals: the WHO regional office for Europe PATH project ». *International Journal for Quality in Health Care*, Vol 17, No 6, pp. 487-496.
- VERDERBER S, FINE D J (2000) *Healthcare architecture in an era of radical transformation*. New Haven: Yale University.
- VISHER J (2001) *Post-Occupancy evaluation: a multifaceted tool for building improvement. Learning from our buildings : a state-of-the-practice summary of post occupancy evaluation*. Washington DC: National Academy Press.
- WHEELER E T (1964) *Hospital design and function*. New-York: McGraw-Hill.
- WHEELER E T (1971) *Hospital modernization and expansion*. New-York: McGraw-Hill.
- YIN ROBERT K (1989) *Case study research: Design and methods*, Newbury Park: Sage publications.
- ZEIDLER E H (1974) *L'hôpital en voie de guérison*. Toronto : À compte d'auteur.
- ZEISEL J (1981) *Inquiry by design: Tools for environment-behavior research*. Monterey : Brooks-Cole.
- ZELMER J & al (2003) *L'imagerie médicale au Canada*, Institut canadien d'information sur la santé, Ottawa (consultation en ligne < [http:// secure.cihi.ca.www.lois.ca](http://secure.cihi.ca/www.lois.ca) > le 2005-10-03).
- ZIMRING C (2002) *Post-occupancy evaluation: Issues and implementation* In BECHTEL R B, CHURCHMAN A (eds) *Handbook of environment psychology*. New-York: Wiley, pp. 306-319.

Annexes

Annexe 1 : Structure et nomenclature du CHU

Les grands secteurs d'activités des CHU dans lesquels on retrouve les patients sont le secteur ambulatoire, d'hospitalisation ainsi que le secteur diagnostique et thérapeutique. À ces grands secteurs d'activités s'ajoutent les services administratifs, le soutien clinique et général, la recherche et l'enseignement. On retrouve chacun de ces secteurs dans le tableau suivant avec les services qui lui sont attachés.

Structure et nomenclature du CHU

Patients, accompagnant, personnel clinique	1. Services diagnostiques thérapeutiques <ul style="list-style-type: none"> •Bloc opératoire et salles de réveil •Endoscopie •Électrophysiologie •Imagerie médicale •Inhalothérapie 	2. Activités ambulatoires <ul style="list-style-type: none"> •Cliniques externes •Médecine de jour •Hôpital de jour •Chirurgie d'un jour •Néphrologie •Oncologie •Urgence 	3. Hospitalisation <ul style="list-style-type: none"> •Unité de médecine et chirurgie – adulte, pédiatrique et d'isolement •Unité de soins intensifs •Unité néonatale de soins intensifs •Unité d'obstétrique •Unité de soins psychiatriques •Unité de désintoxication •Unité de soins palliatifs, fin de vie
Personnel administratif et personnel de soutien	4. Administration <ul style="list-style-type: none"> •Services administratifs •Bénévoles - Fondation •Soutien au personnel 	5. Soutien clinique <ul style="list-style-type: none"> •Laboratoire médical •Pharmacie •Nutrition clinique •Psychologie et service social •Réadaptation •Stérilisation •Morgue et autopsie •Soutien pastoral 	6. Soutien général <ul style="list-style-type: none"> •Services alimentaires •Approvisionnement, distribution - lingerie •Archives médicales •Courrier, reproduction, transport •Information, téléphonie, télécommunication •Ingénierie, génie biomédical •Salubrité •Sécurité •Gestion des déchets •Entretien des installations •Entreposage, réception et expédition
Chercheurs, stagiaires et résidents	7. Recherche– enseignement-formation <ul style="list-style-type: none"> •Animalerie •Laboratoires spécialisés •Salles académiques et administration •Bibliothèque •Recherche clinique 	8. Espaces divers <ul style="list-style-type: none"> •Espaces publics •Garderie – CPE •Autres 	

(Inspiré d'un document de la CHQ)

Annexe 2 : Liste des entretiens avec les experts

- M. James Gates, responsable du volet clinique du réseau universitaire intégré de services du Centre universitaire de santé McGill (Annexe 3) ;
- M. Roger Jacob, ingénieur, coordonnateur aux immobilisations et équipements médicaux à la direction de la gestion du réseau de services de l'Agence de la Santé et des Services sociaux de Montréal (Annexe 4) ;
- Dr. Jacques Lévesque, radiologiste, vice-président de l'Association des radiologistes du Québec (Annexe 5) ;
- M. Serge Péloquin, ingénieur biomédical, conseiller scientifique du ministère de la Santé et des Services sociaux (Annexe 6) ;
- Dr. Michel Pellerin, chef du département de chirurgie cardiaque à l'ICM (Annexe 7) ;
- Mme Céline Boileau, architecte, coordonnatrice de la planification du bureau de planification du Centre hospitalier universitaire de santé McGill (Annexe 8) ;
- Dr. Benoît De Varennes, chef du département de chirurgie cardiaque à l'Hôpital Royal Victoria du CUSM (Annexe 9) ;
- Mme Lise-Ann Davignon, adjointe aux processus scientifiques à l'AÉTMIS (Annexe 10) ;
- Madame Céline Drolet, architecte, à la Corporation d'hébergement du Québec (Annexe 11) ;
- Mme Caroline Gagnon, architecte, de la firme TOPO Planification architecturale (Annexe 12) ;
- Mme Ginette Desmarais, infirmière en chirurgie cardiaque à l'ICM (Annexe 13) ;
- M. Ron Evans, architecte, chargé de projets de l'Hôpital Général de Montréal du CUSM (Annexe 14) ;
- Mme Jacqueline Lorange, architecte, chargée de projet au département de planification et réaménagement du Centre hospitalier universitaire de Ste-Justine (Annexe 15) ;
- Mme Donna Stanbridge, coordonnatrice, du centre de chirurgie minimalement invasive et assistante de recherche à l'Hôpital Général de Montréal (Annexe 16) ;
- Mme Christiane Bérubé, infirmière, chef du département de chirurgie cardiaque à l'Hôpital Royal Victoria (Annexe 17) ;

- Mme Sophie Le Bail, conseillère en technologie biomédicale, chargée de la planification des équipements pour le nouveau bloc opératoire à l'ICM (Annexe 18) ;
- M. Jean B. Dufresne, planificateur en chef, du bureau de planification du Centre universitaire de santé McGill (Annexe 19) ;
- Mme Danielle Dion, infirmière chef du département de chirurgie cardiaque, à l'ICM (Annexe 20) ;
- M. Christian Moisan, ingénieur biomédical, coordonnateur en technologie médicale du Centre hospitalier universitaire de Québec (Annexe 21).

Certaines personnes dont Dr. Peter Bogaty, de l'Hôpital Laval, membre de l'AÉTMIS ont été rencontrées mais les entretiens ne sont pas recensés dans le présent document.

Annexe 3 : Entretien avec M. James Gates

L'entretien est réalisé le vendredi 5 mai 2006 à 11 h à son bureau. Il agit à titre de responsable du volet clinique du réseau universitaire intégré de services (RUIS) de McGill. La rencontre a duré environ 60 minutes.

1. Rôle du RUIS : le CUSM relève du RUIS « McGill » qui doit assurer au ministère que le CUSM se concentre sur des activités tertiaires et quaternaires, tout en délaissant une partie des services de niveaux un et deux au profit des autres établissements hospitaliers.
2. Le CUSM se retrouve au coeur d'un réseau local de services, dans lequel on trouve un établissement appelé centre de santé et de services sociaux (CSSS) né de la fusion de centres locaux de services communautaires (CLSC), de centres d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD) et, dans la majorité des cas, d'un centre hospitalier. Le CSSS agit comme assise du réseau local de services assurant l'accessibilité, la continuité et la qualité des services destinés à la population du territoire local. Le CUSM offre des soins tertiaires et quaternaires aux patients de tout le Québec et de l'extérieur souffrant de maladies complexes et graves. Selon le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec son offre de services doit être complémentaire de celui des autres établissements du CSSS. Comment s'effectue ce partage ?
3. Certains services ambulatoires, qui ont été évalués à 44 000 visites, seront délestés par le CUSM au profit du CSSS. Le transfert des patients se fera avec le transfert d'expertises et une formation appropriée. La perception qu'ont les patients d'un CSSS est négative, les patients choisissant souvent le Centre hospitalier universitaire en croyant y recevoir des meilleurs soins. Ce partage permettra au CHU de se concentrer sur les soins hyper spécialisés. Selon Monsieur Gates, il faudra au moins 10 ans pour que le nouveau réseau fonctionne correctement. Les résistances aux changements freinent la réalisation et l'accomplissement du projet.
4. Le CUSM est issu de la fusion forcée par le gouvernement en 1994 de cinq hôpitaux d'enseignement affiliés à l'Université McGill : l'Hôpital de Montréal pour enfants, l'Hôpital général de Montréal, l'Hôpital Royal Victoria, l'Hôpital et l'Institut neurologiques de Montréal et l'Institut thoracique de Montréal. Les cinq établissements avec cinq cultures différentes seront véritablement fusionnés lorsqu'ils

seront construits sur un seul site. On pourra alors créer une véritable communauté. Certains services comme les accouchements réguliers, la dialyse normale, pourraient se faire hors CHU.

5. La flexibilité des CHU est liée avec la complémentarité de services avec le réseau. Le partage des expertises des CHU intra RUIS à Montréal, entre le CHUM, le CUSM et CHU Ste-Justine, est complexe. Le partage inter RUIS (entre les régions) en découlera. La complémentarité et la continuité des services entre le CUSM (et les autres CHU) et les autres établissements du CSSS ne sont pas acquises.
6. L'imputabilité des CHU devrait être combinée à un certain contrôle budgétaire. Pour le moment les RUIS ont beaucoup de responsabilités et peu de pouvoir.

Annexe 4 : Entretien avec M. Roger Jacob

L'entretien est réalisé le mardi 2 mai 2006 à l'Agence de la Santé et des Services sociaux de Montréal. M. Roger Jacob, ing. M.Sc.A., est directeur associé, à la Gestion des immobilisations et technologies médicales de l'Agence de Montréal. Il est également membre du Conseil de l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé du Québec (AÉTMIS) depuis 15 ans. Il a également été directeur principal à la Société d'implantation du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (SICHUM) et avait, entre autres, les responsabilités de la planification des immeubles et des technologies du futur CHUM prévu au 6000, rue St-Denis à Montréal. L'entretien a duré environ deux heures.

1. Cet entretien fait suite à une conversation téléphonique avec Mme Lise-Ann Davignon, adjointe aux processus scientifiques à l'AÉTMIS le mercredi 8 mars 2006. Suite à cet entretien et à sa demande, M. Reiner Banken, directeur général adjoint à l'AÉTMIS, suggère de communiquer avec M. Roger Jacob, compte tenu de ses fonctions et de sa connaissance en matière d'évaluation des technologies.
2. Rappelons que l'AÉTMIS est un organisme consultatif qui relève du ministre de la Santé et des Services sociaux. Sa mission est de conseiller le ministre et d'aider les décideurs, les cliniciens et les gestionnaires en matière de technologies et de modes d'intervention en santé. Les demandes de projets d'évaluation, lesquelles proviennent du ministère, des établissements et autres organismes du réseau de la Santé et des Services sociaux, sont priorisées par le Conseil de l'AÉTMIS.
3. M. Jacob précise qu'un CHU au Québec est un lieu où :
 - sont donnés des soins généraux, spécialisés et ultraspecialisés de pointe;
 - sont produites de nouvelles connaissances (recherche). La recherche fondamentale s'effectue en général dans des bâtiments séparés des endroits où sont prodigués des soins et des services aux patients, à l'exception de la recherche clinique qui peut être localisée dans le corps principal ;
 - sont transmises les connaissances existantes et nouvelles (enseignement) ; l'enseignement s'effectue dans les locaux cliniques (chambres, consultation, diagnostique, thérapie) qui devront être conçus en conséquence (dimensions,

nombre, équipements nécessaires, etc.) et l'on devra prévoir un grand nombre de salles de réunion et de rencontre un peu partout ;

- sont évaluées les nouvelles technologies ; la localisation de cette fonction doit être facilement accessible aux cliniciens afin de favoriser les échanges entre les cliniciens et les spécialistes de l'évaluation.

4. Un CHU est comme un organisme vivant. Il est appelé à se transformer tout au long de sa vie utile en fonction des nouvelles technologies disponibles et des nouvelles pratiques cliniques. À titre d'exemple, la préoccupation pour la prévention et le contrôle des infections imposera un grand nombre de chambres simples pour ne pas dire en totalité et chaque patient hospitalisé aura accès à une toilette dédiée. On pense également aux chambres à pression positive et à pression négative, avec ou sans antichambres. L'utilisation croissante de fournitures médicales et chirurgicales nécessite la planification d'espace de rangement et d'alcôves en grand nombre afin de ne pas nuire à la circulation des patients, au nettoyage de plancher et à l'efficacité du personnel. La planification des espaces et des infrastructures architecturales, mécaniques et électriques, (etc.) doit être réalisée de façon à faciliter les transformations futures et à en minimiser les coûts.

5. On a constaté, entre autres, que de nouvelles spécialités ont émergé au fil des ans avec des exigences particulières au niveau des configurations spatiales, des aménagements et des services requis : résonance magnétique, médecine nucléaire, hémodynamie, électrophysiologie, salle d'opération robotisée. Des départements autrefois nommés selon les organes (ex. : cardiologie) sont maintenant fragmentés en fonction de la technologie utilisée : échographie, test à l'effort Holter, électrophysiologie, etc. Des changements surviennent également dans les approches de gestion : un organigramme divisionnel (ex. : direction des soins infirmiers, direction des services professionnels, etc.) est fréquemment remplacé par une organisation par programme (ex. : cancer, maladies cardiovasculaires, traumatologie, etc.). Il faut éviter de conclure que la planification des espaces doit être calquée sur l'organisation administrative par programme.

6. Même la chambre du patient et les locaux des services ambulatoires doivent être conçus de façon à tenir compte, en plus de la présence des étudiants, de la présence des proches aidants. On doit viser la responsabilisation du patient.

7. À l'exception des études effectuées dans le cadre de l'*Evidence-based Design*, peu de matériel de littérature sur l'évaluation a pu être utilisé pour la planification des CHU et pour bonifier leur adaptabilité aux changements. Dans un monde aussi changeant, la planification stratégique montre ses limites (voir *The Rise and Fall of Strategic Planning* de Henry Mintzberg) et cet auteur mentionne qu'il faut plutôt avoir une vision stratégique, démarche plus synthétique qu'analytique. Dans cet univers, les gestionnaires du changement doivent éviter d'être à la remorque des générateurs de changements qui sont les médecins et les fournisseurs de technologies. Leur mode de gestion doit s'adapter en conséquence et des veilles technologiques doivent être effectuées en permanence avec l'aide de spécialistes en technologie médicale (ingénieurs biomédicaux, médecins et autres professionnels).

8. Au sujet de l'adaptabilité aux changements : l'évaluation de l'adaptabilité doit d'abord être effectuée au niveau macro et l'approche doit être stratégique, par exemple en regroupant les infrastructures mécaniques et électriques dans des grandes artères faciles d'accès. Ainsi les changements technologiques et l'adaptation aux nouvelles pratiques en seront facilités.

8. D'autres part, l'adaptation à des volumes d'activités accrus requiert un potentiel d'expansion, vertical et horizontal (augmentation du nombre de chambres, d'aires de consultation, de locaux pour de nouvelles technologies). À cet égard, le potentiel d'expansion du site est primordial.

Annexe 5 : Entretien avec M. Jacques Lévesque

L'entretien téléphonique est réalisé le 10 mars 2006. Il est radiologiste et agit comme vice-président de l'Association des radiologistes du Québec. Jusqu'en 2004, il a été chef du département d'imagerie médicale du CHUQ, responsable du dossier d'achats regroupés de certains équipements d'IM pour le MSSS et professeur dans le département de radiologie de l'Université Laval.

1. Les équipements en imagerie médicale qui posent des problèmes au niveau des installations et susceptibles de connaître des développements dans le futur :
 - résonance magnétique d'intervention (IRM) dans son volet interventionnel et (intraoperative) opératoire ;
 - angiographie interventionnelle et opératoire ;
 - fluoroscopie interventionnelle.

2. Principaux problèmes identifiés : ces appareils nécessitent un environnement s'apparentant à un bloc opératoire ou doivent être situés dans ou à proximité du bloc opératoire.

3. Par ailleurs, les appareils seront plus compacts. Les images seront numérisées (PACS) impacts immobiliers non négligeables puisque les chambres noires seront remplacées par des imprimantes et les archives disparaîtront.

Annexe 6 : Entretien avec M. Serge Péloquin

L'entretien est réalisé le 24 octobre 2005. Il agit à titre de conseiller scientifique au MSSS.

1. Les équipements en imagerie médicale qui posent des problèmes au niveau des installations et qui sont susceptibles de connaître des développements dans le futur auront un impact dans les secteurs suivants :
 - bloc opératoire ;
 - secteur ambulatoire ;
 - chambres des patients dans les unités de soins.

2. Les équipements en imagerie qui posent problème au niveau de l'installation et qui sont susceptibles de se développer dans le futur (15 ans) :
 - IRM ;
 - angiographie ;
 - fluoroscopie ;
 - tomodensitomètre.

3. Principaux problèmes identifiés sont reliés à l'environnement et aux liens de proximité. Par ailleurs, les appareils seront également différents.

4. Liste des principaux fournisseurs d'équipements en imagerie médicale :
 - Siemens ;
 - GE ;
 - Philips ;
 - Toshiba ;
 - Hitachi dans une moindre mesure.

5. Personnes ressources pour obtenir des informations sur l'avenir en imagerie médicale et informations sur le volet immobilier :
 - M. Jean Dufresne du CUSM ;
 - M. Mario Fortin du MSSS.

6. Liste des hôpitaux susceptibles de recevoir les équipements d'imagerie médicale :
 - CHUQ (HDQ, CHUL et SFA) ;
 - CHA (Enfant-Jésus) ;

- Hôpital Laval ;
- Institut de cardiologie de MTL ;
- Hôpital du Sacré-Cœur ;
- CHUS (Fleurimont) ;
- Hôpital Maisonneuve-Rosemont ;
- Hôpital Charles-Lemoyne ;
- Hôpital Pierre Boucher.

7. Informations pertinentes sur l'organisation de l'ÉTS et personnes ressources.

- CCS-AÉTMIS: ce comité sous la responsabilité de M. Claude Dusseault (se réunissant quatre fois par année) est composé de représentants de chacune des directions générales du MSSS, d'un représentant de la RAMQ et d'un représentant de l'AÉTMIS. Il s'assure du suivi des dossiers demandés par le MSSS et est informé des dossiers en réalisation générés par d'autres demandeurs.
- L'AÉTMIS (Mme Dagenais) est sous la présidence du Dr Luc Deschênes (assistante Véronique Déry) à MTL. Leur approche s'est développée vers une évaluation contextuelle considérant les particularités de notre réseau de santé (impact immobilier).
- L'ÉTS se fait aussi dans les établissements hospitaliers spécialisés dont les suivants :
 - Mme Dolorès Lepage Savary au CHUQ ;
 - M. Renald Lemieux au CHUS ;
 - Dr. Brophy au CHUM et CUSM ;
 - Groupe GRIS de l'Université de Montréal avec Mme Pascale Lehoux et M. André Contandriopoulos.
- Mise en garde sur l'ÉTS laquelle considère tout le volet équipement, de l'accessoire, de l'équipement mobile à l'équipement spécialisé, du cathétérisme à la caméra TEP/TDM.

8. Projet du CHUM et du CUSM intègrent le volet « intra opératoire » dans le PFT en cours de réalisation voir M. Jean B. Dufresne du CUSM et Céline Drolet de la CHQ.

9. Autres pistes intéressantes :

- document sur l'installation des équipements au MSSS 2004-2006 ;
- moteur de recherche pour articles spécialisés sur le sujet : PUBMED, MEDLINE, auntminnie.com (veille technologique).

10. Exemples de projets en cours :

- Charlevoix : projet de fluoroscopie interventionnelle ;
- Sainte-Justine : projet d'IRM et d'angiographie ;
- CHUS Fleurimont : salle d'angiographie et tomodynamomètre ;
- CHA : IRM et salle d'opération.

11. Pertinence d'une évaluation immobilière dans la démarche de l'ÉTS en lien avec l'avenir du parc immobilier en regard des développements technologiques :

- outil discriminatoire de planification pourrait mener à la création d'un centre dédié d'imagerie diagnostique et thérapeutique avec un corridor de services vers CH spécialisé.

Annexe 7 : Entretien avec Dr. Michel Pellerin

L'entretien est réalisé le 6 mars 2006 à 14 heures dans son bureau. Il agit à titre de chef du département de chirurgie cardiaque à l'ICM. La rencontre a duré environ 45 minutes.

1. Les pratiques d'avenir en chirurgie cardiaque sont :
 - les chirurgies minimalement invasives ;
 - les chirurgies valvulaires de l'aorte thoracique ;
 - les valves mitrales et valves aortiques ;
 - les interventions avec le « C arm » mobile (fluoroscopie interventionnelle) ;
 - le traitement chirurgical des pathologies de l'aorte ;
 - la fibrillation auriculaire (voir Guilinov et Ralph Damiano). La fibrillation se fait en physiologie mais pourrait être réalisée dans le bloc opératoire lors de chirurgie minimalement invasive.

2. La robotique pour les chirurgies valvulaires (voir le *Rendolph Chitwood* dans *East Carolina Institute* pour les chirurgies valvulaires).

3. Traitement pour insuffisance cardiaque et implantation de cœur mécanique.

4. Projet exemplaire voir *Cleveland Clinic* où le bloc opératoire est remarquable.

5. On doit prévoir plus de supports pour les écrans afin de diffuser les images qui ne seront plus visibles directement sur le patient.

Annexe 8 : Entretien avec Mme Céline Boileau

Un premier entretien est réalisé le lundi 5 mai 2006 en avant-midi et un deuxième a eu lieu le jeudi 15 juin 2006. Elle est architecte et agit comme coordonnatrice de la planification du CUSM. De plus, elle supervise mon stage dans ce centre hospitalier.

1. Il n'y a pas de normes ou de cadre normatif pour concevoir un nouveau CHU. Un groupe de travail réunissant des experts des trois CHU se rencontrent, à la demande de la CHQ, pour établir la modélisation des projets du CHUM, CUSM et CHU Ste-Justine. Cette réflexion sur les CHU de l'avenir se déroule en dix ateliers de deux journées chacune, portant sur :

- la superstructure ;
- les services électromécaniques ;
- les services de soutien et services thérapeutiques ;
- l'hospitalisation ;
- les soins ambulatoires ;
- le plateau technique ;
- la recherche ;
- l'intégration *Base building* ;
- les coûts.

Les travaux du groupe sont prévus du 3 avril au 7 juillet 2006 inclusivement.

2. Selon elle, la construction du nouveau CUSM est un projet complexe dont le financement limité pose problème. On prévoit un financement de 800M\$ du gouvernement provincial, 200M\$ de la Fondation et 100M\$ du gouvernement provincial. D'importantes coupures sont présentement étudiées pour respecter le montage financier du projet. Le respect de l'enveloppe budgétaire allouée repose sur la complémentarité des services avec les autres établissements du réseau et sur un éventuel partenariat public privé. Un éventuel partenariat public privé est présentement à l'étude et les économies anticipées sont loin d'être acquises.

3. Le partenariat intra RUIS se réalise, selon la Loi 25, avec le Centre de santé et des services sociaux (CSSS) du même territoire. L'offre de services du CHU devient

complémentaire des services offerts par les CSSS. Il y a aussi une complémentarité des services entre les quatre RUIS.

4. Certaines caractéristiques propres au projet de construction du CUSM :

- le projet sera réalisé sur deux sites ;
- le processus de construction se divise en deux phases et en une dizaine de lots.

5. Selon Mme Boileau, le CHU du futur sera fragmenté en plusieurs composantes. Un exemple actuel : les roulottes d'hémodialyse qui se déplacent vers les patients. Un autre exemple : les chars d'assaut américains qui servent de salles d'opération robotisées lors d'affrontements militaires et qui se déplacent vers les soldats blessés, les rapatriant lorsque la zone de combat est plus calme et/ou lorsque le patient est stabilisé. Une application civile de ce concept serait des ambulances « salle d'opération » qui se rendent auprès des accidentés et qui sont conçues pour stabiliser le patient avant de le transporter vers un centre hospitalier.

6. Les planificateurs auraient intérêt à consulter des futurologues comme la division médicale de « l'*Institute for the Future (ITF)* ». Un comité restreint de spécialistes pourrait se pencher dans un processus continu de recherche, sur l'adaptabilité des CHU et le futur des CHU. Le comité à l'échelle provinciale pourrait examiner l'ensemble des CHU et développer une expertise de pointe en participant à plusieurs congrès internationaux sur le domaine de la santé.

Deuxième rencontre du 15 juin 2006.

L'avenir du CHU passe par sa mobilité ou son éclatement en différentes composantes à l'extérieur du noyau central plus compact. Les services qui pourraient se retrouver à l'extérieur sont entre autres les suivants :

- véhicule spécialisé (avion ou camion) se promenant de ville en ville de façon à rendre certains équipements de haute technologie ou certains traitements disponibles à une grande clientèle et près de cette dernière. Exemples : la caméra TEP/TDM mobile ;
- centre de diagnostique ouvert sept jours sur sept, dans des lieux à proximité de la clientèle ;
- maison des naissances localisée à proximité des services hospitaliers ;

- salle d'opération ou autre salle spécialisée constituée de système de partitions complètement mobiles, rapides à ériger et s'adaptant à plusieurs conditions (ex. : le système intégré Maquet) ;
- centre de prélèvement ouvert sept jours sur sept, dans des lieux à proximité de la clientèle ;
- laboratoire central localisé à une distance raisonnable du centre de prélèvements pour le transfert des échantillons.

Cette nouvelle définition du CHU aurait un impact majeur sur la configuration du noyau central du CHU qui serait beaucoup plus compact et très spécialisé.

Annexe 9 : Entretien avec le Dr. Benoît De Varennes

L'entretien est réalisé le vendredi 5 mai 2006 à 8 heures dans son bureau. Il agit à titre de chef du département de chirurgie cardiaque à l'Hôpital Royal Victoria. L'entretien a duré environ deux heures.

1. Les frontières interdépartementales, les pratiques évoluent et les patients changent. Ces derniers vieillissent, sont plus exigeants, sont plus malades, les pathologies sont détectées plus tôt et ils sont hébergés plus longtemps. La prise en charge des patients vieillissants doit changer. Ils doivent être au centre des soins. Le processus doit être plus fluide, intégré et efficace.
2. Actuellement, les services en cardiologie tertiaire sont éclatés partout dans l'Hôpital Royal Victoria. Le parcours du patient malade est pénible. Ainsi par exemple, les départements de chirurgie (S-5), bloc opératoire (S-8) et de médecine en cardiologie tertiaire sont présentement sur deux secteurs très distants. Ces deux secteurs sont également très distants de l'unité d'urgence (C-4), des services diagnostiques et thérapeutiques (S-4). Cette dispersion des services limite l'adaptabilité aux nouvelles pratiques.
3. Selon le Dr. De Varennes, la vision du futur département de cardiologie tertiaire dans le nouveau CUSM favorise le regroupement de ces deux services. Ce regroupement permettra entre autres, d'offrir une prise en charge complète du patient évitant les déplacements inutiles, une meilleure efficacité dans la prestation des soins et des services, des économies pour les frais d'opération et d'exploitation.
4. Le Dr. De Varennes cite le succès de la clinique du sein, localisée à l'étage supérieur (9^e étage), qui regroupe l'ensemble des services reliés à cette spécialité. Dans ce type d'aménagement le patient est localisé au centre des soins et des services.
5. De plus, les aménagements doivent être souples et pouvoir s'adapter aux changements. Par exemple, chez les Américains, certains hôpitaux en cardiologie tertiaire ont une durée de vie de 10 ans.
6. Pratiques médicales en déclin et en hausse :

- Les chirurgies cardiaques et coronariennes classiques ont plafonné. Les prévisions pour ces chirurgies et les transplantations sont à la baisse (y compris les transplantations). Cette baisse est due à l'efficacité des nouveaux médicaments (ex. : cholestérol), à la détection et à la prise en charge rapide des patients à risque, à la diminution du tabagisme, aux campagnes de sensibilisation sur les maladies du cœur. Les chirurgies endoscopiques sont limitées puisque la paroi du cœur peut difficilement être gonflée (moins de un centimètre).
 - Par contre, les chirurgies percutanées sont en hausse pour les 10 à 20 prochaines années. Ces chirurgies minimalement invasives nécessitent un environnement particulier et des lits de courtes durées. Actuellement, certains lits sont occupés notamment par des unités de transition pour les débordements de l'urgence. Des lits supplémentaires pour des séjours plus courts mais plus intenses (soins aigus) sont nécessaires.
7. Les nouvelles pratiques doivent se faire dans des salles hybrides dans le bloc opératoire. Le personnel y est formé pour prendre en charge ce type de patients. Pour un projet exemplaire, il faut regarder la salle hybride de l'Hôpital général de Montréal.
 8. Les salles d'opération hybrides multifonctions doivent combiner des modalités d'imagerie médicale soit avec les appareils de résonance magnétique, d'angiographie, d'échographie. De préférence, les équipements du futur seront fixes mais « rétractables dans les murs » puisque les appareils mobiles ont des durées de vie nettement inférieures (jusqu'à 50%) aux équipements fixes. L'enseignement (via entre autres des laboratoires de simulations) et la recherche doivent faire partie intégrante des soins. Le CHU de l'avenir qui se concentre sur la prestation de soin et de services hyperspécialisés tertiaires et quaternaires (oublier les soins de première et deuxième lignes).

Annexe 10 : Entretien avec Mme Lise-Ann Davignon

L'entretien est réalisé le mercredi 8 mars 2006 à 11 heures. Elle est adjointe aux processus scientifiques à l'Agence d'évaluation des technologies et modes d'intervention en santé (AÉTMIS).

1. L'AÉTMIS est un organisme indépendant qui relève du ministre de la Santé et des Services sociaux. Sa mission est de promouvoir et soutenir une prise de décision éclairée à l'égard des technologies et des modes d'intervention en santé. L'AÉTMIS répond aux requêtes des décideurs. Les demandes proviennent principalement du ministère, des associations et ordres professionnels, des Agences de la santé et autres organismes de la santé. Pour les requêtes provenant du ministère, c'est le CCS AÉTMIS (Comité de coordination et de suivi de l'AÉTMIS au MSSS) qui détermine les priorités. L'AÉTMIS ne fait pas de veille technologique, cette fonction est assurée présentement par l'Office canadien de coordination des technologies de la santé (OCCÉTS) (devenu en avril 2006 l'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé ACMTS).
2. Devant la variabilité des demandes, des niveaux de complexité et des fenêtres décisionnelles impliquées, l'AÉTMIS offre un service d'aide à la décision, modulé en fonction des besoins des décideurs. Le processus d'évaluation débute généralement par une réunion de démarrage au cours de laquelle sont établies les dimensions de l'évaluation. Par exemple en télémédecine, l'AÉTMIS a ajouté à la requête initiale qui se limitait à la détermination de normes technologiques et standards cliniques, les dimensions économiques, juridiques, éthiques et organisationnelles. L'évaluation des normes technologiques incluait les aspects de l'environnement physique et matériel de la salle du site primaire. Cette étude est disponible sur le site Web de l'AÉTMIS. C'est la seule étude, à ce moment, qui incluait des aspects immobiliers.
3. Approche contextuelle : Les données probantes issues de la revue de la littérature scientifique doivent être adaptées au contexte de leur application. Les données de contexte informe sur la faisabilité et l'acceptabilité de l'implantation d'une technologie. Par exemple, des enjeux tels l'organisation des soins et la formation sont des aspects qui doivent souvent être considérés.

4. L'AÉTMIS fait un suivi systématique des dossiers publiés pour mesurer l'utilité et l'utilisation des connaissances produites ainsi que la pertinence et l'intention d'application des recommandations.

5. Dr. Luc Deschênes est présentement le président directeur-général de l'AÉTMIS.

Annexe 11 : Entretien avec Mme Céline Drolet

L'entretien est réalisé le 24 octobre 2005. Elle est architecte à la Corporation d'hébergement du Québec (CHQ).

1. Les équipements en imagerie médicale qui posent des problèmes au niveau des installations et qui sont susceptibles de connaître des développements dans le futur auront un impact dans les secteurs suivants :
 - le bloc opératoire ;
 - le secteur ambulatoire ;
 - la chambre des patients dans les unités de soins puisque certains appareils mobiles seraient utilisés dans les chambres des patients.
2. Les projets du CHUM et du CUSM intègrent un volet « intraopératoire » dans le PFT en cours de réalisation.
3. Les personnes ressources pour obtenir des informations sur l'avenir en imagerie médicale et informations sur le volet immobilier sont les suivantes:
 - Mme Céline Boileau, architecte, programmation du CUSM (Annexe11) ;
 - M. Jean Dufresne CUSM ;
 - M. George Mann, CNM Université du Texas.
4. Mon projet de recherche pourrait aussi s'intégrer dans le volet cinq (équipements) du cadre de référence normatif de la CHQ voir site Internet.
5. À vérifier : possibilité d'obtenir accès à SIGARSSS à l'extérieur du réseau permettant d'obtenir des informations sur :
 - les équipements haute technologie ;
 - le parc immobilier.
6. À venir : certains liens vers des sites d'intérêts (ex.: Australie)

Annexe 12 : Entretien avec Mme Caroline Gagnon

L'entretien est réalisé le 28 octobre 2005. Elle est architecte chez TOPO Planification architecturale.

1. Les secteurs susceptibles de connaître des changements dans les CH spécialisés en regard des développements technologiques :
 - le bloc opératoire ;
 - le secteur ambulatoire ;
 - l'endoscopie respiratoire et digestive ;
 - l'imagerie ;
 - l'électrophysiologie ;
 - la médecine nucléaire (SPEC CT) ;
 - les chambres des patients dans les unités de soins.
2. Les principaux problèmes identifiés sont reliés à l'environnement, aux surfaces requises et aux liens de proximité. Par ailleurs, les interventions en électrophysiologie seront guidées par champ magnétique et certaines opérations seront robotisées. L'hôpital Laval (PDI en cours) a choisi d'installer les équipements d'intervention au bloc opératoire et d'y aménager une salle hybride de 65 à 70 mètres carrés.
3. Principal problème : l'éclatement des sites et la multiplication des sites d'intervention. Conséquences : dangerosité pour le patient et perte d'efficacité pour le personnel.
4. Regroupement des hôpitaux susceptibles de recevoir les équipements d'imagerie médicale. Chaque spécialité est susceptible de développer certaines pratiques de soins auxquelles seront attachés des équipements en imagerie médicale.

Région	Neurologie	Cœur/poumons	Cancer/néphrologie (transplantation avec donneurs vivants)
Québec (03)	Hôpital Jésus Enfant-	Hôpital Laval	HDQ HSFA (CHUL?)
Montréal	Hôpital Sacré-Cœur	Institut cardiologie de MTL	Maisonnette-Rosemont (moins d'importance à cause du CHUM et CUSM)
Sherbrooke	Fleurimont, CHUS		Pierre Boucher
Autres	Charles Lemoyne		

5. Les deux dernières colonnes représentent des volumes d'activité en croissance et touche plus de populations. Dans le cas du cœur-poumon la prévention jouera un rôle important mais dans le cas du cancer « agir rapidement » et les facteurs génétiques sont importants.
6. Groupe GRIS de l'UMTL avec Mme Pascale Lehoux et M. André Contandriopoulos est une piste intéressante.
7. Faire un état de situation des principaux hôpitaux décrits ci-dessus en cherchant les constantes comme par exemple :
 - les blocs opératoires sont souvent situés au dernier étage ;
 - les dimensions des salles d'opération sont d'environ 35 mètres carrés les salles d'opération ne sont pas plombées ;
 - les services en imagerie sont dispersés dans le CH et souvent situés dans les premiers niveaux ;
 - les années de construction se situent entre 1950 et 1970.
8. Projet du CHUM et du CUSM intègrent le volet *intraoperative* dans le PFT en cours de réalisation. Le CUSM a une démarche exemplaire quant à la recherche de l'avenir des centres hospitaliers spécialisés.
9. Voir aussi avec Toronto, Angleterre (plusieurs nouveaux CH dans un système public et en PPP).
10. Lire Terry Hoet pour bloc opératoire.
11. Les paramètres de la salle d'opération hybride seront les suivants :
 - devra être entourée d'une cage Faraday ;
 - plombée ;
 - d'une surface d'environ 65 à 60 mètres carrés ;
 - à proximité des soins intensifs et de l'imagerie.
12. Pertinence de la grille d'évaluation dans la démarche de l'ÉTS : avenir du parc immobilier en regard des développements technologiques pourrait mener à une concentration des efforts sur quelques sites ciblés.

Annexe 13: Entretien avec Mme Ginette Desmarais

L'entretien est réalisé le 9 mars 2006, à partir de 15 heures. Elle est infirmière en chirurgie cardiaque à l'ICM.

1. Les principales chirurgies réalisées à l'ICM sont : les valves et les pontages ainsi qu'un mélange des deux techniques soit les doubles valves ou triples valves avec ou sans pontage. On y réalise également des transplantations du cœur. Peut-être un jour, les chirurgies vasculaires y seront-elles réalisées ?
2. Les patients sont de plus en plus exigeants. Ils consultent les articles scientifiques sur le NET et exigent des approches moins invasives. Pour les chirurgies valvulaires voir le Dr. Vanermen en Belgique.
3. Les chirurgies minimalement invasives concernent entre autres : la valve mitrale, la valve aortique (angiographie), les portions de l'aorte (pour les anévrismes-stent), les valves pulmonaires, les myxomes (tumeurs de oreillettes), les communications inter auriculaires et ventriculaires, la fibrillation mini-invasive.
4. Actuellement un chirurgien de l'ICM, M. Hugues Jeanmart, est en formation (robotique et endoscopie) en Belgique et sera de retour au printemps afin de réaliser des nouvelles chirurgies.
5. Les valves sont de différentes natures : les valves biologiques (porcines) fabriqués par le manufacturier *Carpentier et Edwards* et les valves mécaniques (beaucoup évoluées) fabriquées par *Carbomedic* et *Saint-Jude*. La durée de vie de ces valves est limitée à 10 ans (fuite et des caillots) mais certaines installées depuis plus de 20 ans tiennent toujours.
6. Pour les pontages, il y a eu des essais en mode minimalement invasif qui ont échoués.
7. Les procédures chirurgicales classiques qui sont réalisées sont : la sternotomie sous circulation extracorporelle (CEC) ou à cœur battant et la saphenectomie (peut être prélevée par endoscopie). On peut également faire de la CEC par endoscopie. Les technologies diagnostiques évoluent et permettent de répertorier plus de cas et ceux-ci sont de plus en plus complexes.

Annexe 14 : Entretien avec M. Ron Evans

L'entretien est réalisé le jeudi 9 mars 2006 à partir de 15h30. Il est architecte et agit à titre de chargé de projets à l'Hôpital général de Montréal. La rencontre a duré environ 60 minutes et a été précédée d'une visite au bloc opératoire de chirurgie minimalement invasive avec Mme Donna Stanbridge, coordonnatrice du Centre de la chirurgie minimalement invasive (Annexe 16).

1. Ses expériences de travail et d'études: il exerce sa profession depuis 14 ans dont neuf ans au centre hospitalier universitaire de McGill.
2. Le projet de réalisation des trois salles hybrides de 575 pieds carrés chacune, pour la chirurgie minimalement invasive, a été réalisé pour un coût en immobilisation de 2,8 M\$ de 2002 à 2005. Il a été débuté à la suite de la relocalisation des soins intensifs vers le 9^e étage commencé en 1999 et livré en 2002. À ce moment, des études sur les « *case cart* » et sur la santé et sécurité au travail au bloc opératoire (ventilation) étaient réalisées par M. Ron Evans. En parallèle, une demande de Dr. Fried pour un bloc de chirurgie minimalement invasive faisait l'objet de différentes hypothèses dont l'agrandissement des ailes du bloc opératoire ou la transformation de deux salles de chirurgie. Les hypothèses ont été rejetées parce qu'elles s'avéraient très coûteuses et très compliquées dans le contexte où le continuum de soins devait être assuré au bloc opératoire.
3. Le bloc opératoire est actuellement constitué de huit salles d'opération sur onze salles potentielles. Les trois salles supplémentaires servent à compenser le manque de locaux. Elles sont exiguës soit 350 à 450 pieds carrés chacune.
4. M. Evans a visité plusieurs salles hybrides dont celles du *Toronto General Hospital* qui en compte 22 et il considère ce projet comme novateur. Celles du *Texas Heart Institute* de Houston ne l'ont pas impressionnées parce qu'elles avaient, selon lui, plusieurs déficiences comme le lanterneau qui surplombe la table d'opération afin de permettre aux observateurs d'assister aux opérations qui pose problème au niveau de la prévention des infections.
5. Une des difficultés d'adaptabilité est liée aux contraintes du site, à son potentiel d'agrandissement, à ses accès, à l'âge et à l'état des bâtiments. Le *Toronto General Hospital* se déploie à proximité de plusieurs autres centres spécialisés avec lesquels il

partage ses activités cliniques. Plusieurs bâtiments désuets ont été démolis pour faire place à des édifices nouvellement construits adaptés à leur mission clinique. Les critères de conservation des immeubles au Québec même de ceux qui n'ont pas de valeur architecturale ou patrimoniale, comme HGM, peuvent nuire à l'adaptabilité. Les soins et services en chirurgies minimalement invasives sont plus avancés à Toronto.

6. Une autre difficulté d'adaptabilité réside dans le maintien des activités sans baisse de volume d'activités pendant les travaux. Finalement, une autre difficulté est liée au manque de planification, aux décisions prises sans vue d'ensemble, en réaction, à la pièce et à courte vue.
7. Une autre difficulté d'adaptabilité concernant les CHU est liée à la complexité du processus décisionnel, à ses différents paliers, aux rôles parfois superposés, à la lenteur des décisions, à la lourdeur de la bureaucratie et aux exigences qui changent en cours de projet.
8. Le changement constant des intervenants sur le dossier nuit à son avancement. Seule Mme Stanbridge et le Dr. Field sont restés du début à la fin. Toutes les autres personnes impliquées dans le dossier ont été remplacées. L'administration de l'Hôpital a subi beaucoup de changements, les nouveaux intermédiaires remettant en question les décisions de leurs prédécesseurs.
9. La transformation d'un édifice existant donne souvent des résultats de moindre qualité. Les compromis y sont multiples et les efforts sont énormes, les travaux étant incompatibles avec le fonctionnement d'un hôpital. Pour les administrateurs de l'hôpital, les activités priment et ne peuvent diminuer. Il y a peu de marges pour les nouveaux projets, pas d'espace disponible, les interventions se font sur l'étage où est implanté le nouveau projet mais aussi sur les autres étages causant beaucoup de dérangement.
10. La planification à moyen et long terme est difficile. Selon M. Evans, il est déjà compliqué de planifier sur quatre ans.
11. Il faut absolument définir le programme clinique avant le début des plans et devis. Une des conditions de réussite réside dans l'établissement du plan d'organisation clinique global avant celui des immobilisations.

12. Les travaux de construction se sont déroulés sur 12 mois. Ils auraient pu être condensés dans neuf mois, nonobstant les difficultés du chantier et les ajouts au programme. Le projet a été réalisé de 2002 à 2005.
13. Le CUSM sur deux sites est un compromis qui nuira au fonctionnement du CHU.
14. Selon M. Evans, la parfaite polyvalence est un leurre et peut nuire à la fonctionnalité des salles.

Annexe 15 : Entretien avec Mme Jacqueline Lorange

L'entretien est réalisé à son bureau, le jeudi 9 mars 2006 à partir de 9h30. Elle est architecte et agit à titre de chargée de projet au service de Planification et réaménagement, du CHU Ste-Justine (CHUSJ). L'entretien a duré environ deux heures.

1. Mme Jacqueline Lorange est chargée de projet pour l'aménagement d'une nouvelle salle hybride au bloc opératoire du CHUSJ, projet incluant l'installation d'un nouvel appareil d'angiographie biplan. Il est alors anticipé que cette salle servira à réaliser des chirurgies cardiaques et orthopédiques en pédiatrie. Ils en sont à l'étape du choix des professionnels (architectes et ingénieurs) pour débiter l'élaboration des plans et devis.
2. La salle sera construite au bloc opératoire (en zone stérile), localisée au troisième étage dans le bloc 9. Deux salles d'opération seront combinées pour réaliser la salle d'opération hybride, dont la superficie sera d'environ 850 pieds carrés (incluant la salle de contrôle. Une salle d'équipement s'ajoute en sus, pour une largeur d'environ 20 pieds. Selon les experts américains alors consultés, la superficie requise recommandée serait de quelque 900 pieds carrés.
3. Les professionnels du CHUSJ évaluent la possibilité d'avoir une table commune adaptée pour la chirurgie et le cathétérisme (angiographie).
4. La salle hybride sera réalisée à la suite d'une séquence de six étapes importantes de travaux préparatoires au bloc opératoire, selon un scénario de planification et de phasage les identifiant. Une des difficultés appréhendée concerne l'obligation de conserver un continuum de services pendant toute la durée des travaux.

Annexe 16 : Entretien avec Mme Donna Stanbridge

L'entretien est réalisé le jeudi 9 mars 2006 à partir de 13h30. Elle agit à titre de coordonnatrice du Centre de la chirurgie minimalement invasive et assistante de recherche de l'Hôpital général de Montréal (HGM). La rencontre a duré environ 60 minutes et a été suivie d'une visite au bloc opératoire de chirurgie minimalement invasive avec M. Ron Evans, architecte, chargé de projets (Annexe 14).

1. Ses expériences de travail et d'étude : elle exerce sa profession depuis 20 ans à l'Hôpital Général de Montréal (HGM) dont 19 ans au bloc opératoire. Pendant cette période, elle a été témoin et a été impliquée dans les changements de pratiques chirurgicales passant de la chirurgie « classique » à la chirurgie minimalement invasive. Elle est aussi responsable d'un laboratoire de formation qui permet l'apprentissage, le maintien et le développement des compétences dont les habiletés manuelles (dextérité) de chirurgie par laparoscopie et par endoscopie.
2. Elle est également assistante de recherche pour un protocole de recherche basé sur des évidences scientifiques qui suit les effets des chirurgies minimalement invasives depuis les années 1990. Par exemple, les résultats pour les donneurs de rein (en CMI) : un retour au travail plus rapide (gain sociétal), diminution de la douleur et de la médication.
3. Elle débutera un cours de formation sur les communications et sur l'enseignement des pratiques médicales. Elle désire mettre sur pied des programmes de formation et d'informations pour équipes multi.
4. Ses commentaires sur les difficultés au bloc opératoire (BO) et du bloc de chirurgie minimalement invasif s'énonce comme suit :
 - difficultés de communication, le BO étant isolé des autres services ce qui limite le partage des informations. Par exemple, le BO est isolé des services ambulatoires lesquels reçoivent les patients et accompagnants susceptibles de recevoir une chirurgie minimalement invasive. Le personnel des services ambulatoires connaît peu les chirurgies minimalement invasives (laparoscopie et endoscopie). Les informations transmises aux patients et accompagnants sont parfois incomplètes. Le temps est limité à la fois aux services ambulatoires et au BO. Les patients sont angoissés et ne comprennent pas. Il en résulte des

difficultés post-opératoires, des retours à l'urgence, de l'inconfort et des risques pour les patients.

5. Pour des raisons de sécurité, la chirurgie minimalement invasive doit se faire à proximité ou à l'intérieur du bloc opératoire puisque le patient doit être ouvert en cas de *crash conversion*. À l'Hôpital Laval, certaines difficultés sont à prévoir puisque plusieurs interventions se font trop loin du bloc opératoire.
6. Les nouvelles salles de chirurgie minimalement invasives récemment construites et mises en opération (en 2005) facilitent grandement l'*efficiency work flow* mais leur position excentrique par rapport au bloc en limite l'utilisation. Les interventions ne peuvent être réalisées les soirs et les fins de semaine (Voir Karl Storz).
7. Les pratiques actuelles de chirurgie minimalement invasives en laparoscopie (avec gaz) et en endoscopie (sans gaz) se réalisent avec de petites incisions dans lesquelles sont insérés une caméra, des outils et un microscope. Elles touchent entre autres, les examens diagnostiques et les opérations chirurgicales suivantes :
 - la donation de rein ;
 - les chirurgies gastriques (entre autres les reflux gastriques) ;
 - l'urologie (prostate) ;
 - la thoracique (poumon) ;
 - les organes solides ;
 - les chirurgies générales ;
 - la gynécologie.
8. Les pratiques de chirurgie minimalement invasives en laparoscopie à venir (avec gaz) et en endoscopie (sans gaz) seront en croissance. Par exemple, les opérations à la vésicule biliaire se faisaient par chirurgie classique dans 100% des cas en 1990. Maintenant, les interventions à la vésicule biliaire sont réalisées par chirurgie minimalement invasives (laparoscopie) dans 90% des cas. Elles toucheront les examens diagnostiques et les opérations.
9. La robotisation qui augmente la dextérité et compense pour les mouvements involontaires du chirurgien (ex. : tremblements) ou du patient (ex. : battement du cœur). Les robots seront mobiles au départ à cause des coûts impliqués puis fixes par

la suite. Le poste de l'opérateur (console) sera localisé dans la salle d'opération au départ pour permettre au chirurgien d'intervenir rapidement. Par la suite, la console pourra être localisée dans une salle séparée. Perspective de 10 ans. Les plafonds et les planchers devront être dégagés des câbles et autres obstacles pour permettre à l'équipe et aux bras articulés de se déployer.

- Les interventions vont être de moins en moins invasives. Les chirurgies par voies naturelles sont en hausse.
- La nanotechnologie va également modifier les pratiques médicales.

10. Des équipes ultra spécialisées seront créées pour conserver, développer l'expertise et tester des nouvelles pratiques.
11. La formation continue sera de plus en plus nécessaire au fur et à mesure que les pratiques se raffineront pour former, maintenir et développer les compétences des cliniciens.
12. Le bloc de chirurgie minimalement invasif est situé dans l'aile D au 8e étage, au même étage que le bloc opératoire mais il est séparé de ce dernier par le hall des ascenseurs. La salle de réveil est située entre les deux et est partagée par les deux blocs.
13. Le bloc de chirurgie minimalement invasive comprend outre les trois salles, un sas pour habillage, une salle de préparation pour deux civières et un poste de surveillance, une salle de brosse, une utilité propre, une utilité souillée, une salle d'entreposage. Ces trois salles sont presque identiques pour plus de polyvalence mais pour l'instant, deux d'entre elles sont en fonction.
14. Le bloc de chirurgie minimalement invasive ne fonctionne pas les soirs et la fin de semaine puisque le personnel (restreint) du BO ne peut s'éloigner des salles de chirurgie du bloc opératoire.
15. Toutes les portes s'ouvrent mécaniquement mais des ajustements sont et ont été nécessaires pour en améliorer le fonctionnement. Par exemple, actuellement elles s'ouvrent toutes en même temps, ce qui réduit l'efficacité de la pression positive.

16. Les salles de CMI ont été installées hors bloc car les portées structurales (espaces entre les colonnes) du bloc opératoire sont insuffisantes. L'espace utilisé a été libéré suite au déménagement des soins intensifs au 9^e étage. Cet espace est localisé dans un secteur plus récent de l'hôpital avec les portées plus larges permettant de configurer des salles presque carrées qui sont plus appropriées pour ce genre d'intervention.
17. Le poste des infirmières et toutes les pièces d'équipements (y compris la table d'opération) dans la salle, sont mobiles pour plus de polyvalence. Des bras articulés (quatre) se déploient au-dessus de la table d'opération pour les colonnes de gaz, les lampes chirurgicales et les écrans des divers intervenants de l'équipe chirurgicale. Un écran plasma (négatoscope) mural projette l'ensemble de l'intervention.
18. Le champ stérile localisé dans le plafond au-dessus de la table d'opération est limité de façon à permettre le déploiement des bras articulés. Les retours d'air se retrouvent dans les quatre coins de la salle.

Annexe 17 : Entretien avec Mme Christiane Bérubé

L'entretien est réalisé le vendredi 5 mai 2006 à 10 heures dans son bureau. Elle est infirmière et agit à titre de chef du département de chirurgie cardiaque, à l'Hôpital Royal Victoria. La rencontre a duré environ 45 minutes.

1. Elle a pratiqué dans trois hôpitaux du réseau, spécialisés en cardiologie tertiaire et quaternaire : l'Hôpital Laval, l'Institut de cardiologie de Montréal et maintenant à l'Hôpital Royal Victoria au sein du CUSM.
2. Elle explique que l'explosion technologique fulgurante de la dernière décennie, incluant notamment la miniaturisation et la sophistication des équipements, a considérablement modifié les pratiques médicales en cardiologie tertiaire. Le champ d'action des interventionnistes s'est élargi. L'un des progrès majeur en cardiologie tertiaire est lié à l'apparition des tuteurs (*stent*) au début des années 1990. Au début des procédures de dilatation, c'était le ballon qui était principalement utilisé.
3. Les tuteurs se sont développés en parallèle avec le développement des appareils d'hémodynamie. Un des problèmes relevé est lié à la prolifération de cellules dans le vaisseau traité, c'est-à-dire la « resténose ». Le patient était de retour au bout de trois mois pour une nouvelle dilatation. Les spécialistes se sont réunis, ceux de la recherche fondamentale et les hémodynamiciens (les praticiens), de façon à améliorer les pratiques. Le tuteur médicamenteux est apparu. Les intérêts des compagnies pharmaceutiques et les enjeux monétaires sont énormes. Les pressions pour utiliser un produit en particulier sont fortes et les procédés ne sont pas dénués de risques.
4. Par ailleurs, la compétition entre les établissements de troisième et quatrième ligne à Montréal est aussi importante. Le marché est plafonné et la tarte doit être divisée entre l'ICM, le CHUM et le CUSM. Le problème réside dans la multiplication des salles d'hémodynamie dans des hôpitaux de première et de deuxième ligne. Par exemple, la Cité de la Santé développe actuellement un service d'hémodynamie. Mais les spécialistes se font rares et une spécialité de pointe de cette nature nécessite l'environnement d'un CHU avec des services en support tels que les laboratoires, les pharmacies et les équipements diagnostiques. Ces duplications sont coûteuses dans un contexte de rareté des ressources, réduisent la masse critique nécessaire au

développement des services de qualité et vont à l'encontre de la complémentarité de services préconisée par le gouvernement. De plus, le CHU doit préserver des soins de première et deuxième ligne parce que les patients vieillissants sont atteints de problèmes multiples. Les volumes d'activités augmentent et les patients reviennent moins qu'auparavant.

5. Le regroupement de la chirurgie et de la médecine en cardiologie tertiaire et quaternaire, décrit par le Dr. De Varennes avec les services d'hémodynamie, est reçu très positivement par la gestionnaire qui y voit des gains au niveau de la flexibilité des équipes de soins et des gains en efficacité. Elle souligne que l'esprit d'équipe et la collaboration entre les chirurgiens et les hémodynamiciens au CUSM sont exceptionnels. Il faut dire que cette collaboration entre les deux spécialités est très rare et ne se retrouve pas dans les autres centres universitaires.
6. Finalement, elle conclut en me précisant que les équipements de résonance magnétique (IRM) sont un atout important (réponse rapide et précise) dans le diagnostic des maladies cardiaques. La proximité des services diagnostiques incluant un IRM doit être absolument privilégiée.

Annexe 18 : Entretien avec Mme Sophie Le Bail

Un premier entretien est réalisé le 15 mars 2006, à partir de 10 heures et un deuxième a eu lieu le 15 juin 2006 à la même heure. Elle agit à titre de conseillère en technologie médicale pour le service du génie biomédical de l'ICM et elle est responsable de la planification des équipements pour le nouveau bloc opératoire. De plus, elle dirige mon stage à l'ICM.

1. L'ICM planifie l'agrandissement de son bloc opératoire. Le projet, dont la construction débutera au printemps, prévoit l'aménagement de sept nouvelles salles d'opération en remplacement des quatre salles existantes. C'est un projet de 18 M\$ en immobilisation et de 13 M\$ en équipements. Ces salles seront conçues de façon à supporter les pratiques actuelles et futures en chirurgie cardiaque.
 - on retrouvera cinq salles d'opération pour les grands volumes de chirurgie. Les grands volumes de chirurgie se retrouvent dans les pontages, les réparations de valves et l'assistance ventriculaire ;
 - une salle sera consacrée aux urgences ;
 - une salle sera consacrée au développement et à la recherche. Pendant le chantier de construction à l'automne 2008, cette salle a été modifiée pour héberger les procédures minimalement invasives.

2. Il n'y a pas de normes ou de cadre normatif pour concevoir un nouveau bloc opératoire. Selon Mme Le Bail, c'est un projet complexe à géométrie fractale (modèle mathématique). Elle a pris l'initiative de réaliser des observations participantes en cours de différentes procédures chirurgicales. Celles-ci lui ont permis de dresser un portrait des aménagements types pour les différentes opérations et de planifier les nouveaux aménagements.

3. La salle d'opération se divise en quatre grands secteurs : chirurgie, perfusion, anesthésie et endoscopie (parfois). Durant une opération on y retrouve environ huit à dix personnes : un chirurgien et son ou ses assistants, un perfusionniste et son assistant, un anesthésiste, un inhalothérapeute, un *fellow* , une infirmière en externe et une autre en interne.

4. Certaines caractéristiques propres à l'ICM :

- la position de la perfusion est située à droite de la table d'opération à l'ICM. En général, dans les autres centres, on retrouve la perfusion à gauche ;
 - l'absence de salle de réveil. Les patients sont acheminés vers les soins intensifs par un ascenseur dédié au bloc opératoire.
5. Par ailleurs, peu avant Noël, deux opérations de valves percutanées ont été réalisées par le Docteur Cartier dans la salle d'angiographie. On y a transporté tous les équipements relatifs aux chirurgies classiques et 23 personnes ont assisté à l'opération. Cette nouvelle procédure suscite une réflexion en regard de l'aménagement d'une salle hybride dans la salle d'opération dédiée à la recherche dans le bloc opératoire.

Deuxième rencontre du 15 juin 2006

1. Difficultés d'adaptabilité dans la transformation des unités de soins régulières en soins intermédiaires. À l'ICM, tous les lits doivent être monitorés. L'hôpital doit et devra donner des soins plus sévères aux patients. Mais les lieux sont difficilement adaptables.
2. Le summum d'adaptabilité : partitions de bloc opératoire complètement modulaires et mobiles fabriquées par *Maquet* en France. Le système permet de réaliser des constructions rapidement et offre un système dont toutes les composantes sont intégrées.
3. Contrairement à la tendance annoncée, plusieurs appareils sont plus gros puisqu'ils combinent plusieurs modalités. Par exemple : les équipements d'hémofiltration et les robots DaVinci.
4. Certains lieux devraient être hautement adaptables comme les salles d'opération de recherche qui permettent de tester les nouvelles technologies.
5. Complexité du pouvoir décisionnel, multiples paliers et manque de directives claires. Les règles changent en cours de route. Ce serait préférable d'avoir un seul point de chute et un processus intégré, uniformisé et rigoureux.

6. Certaines normes sont mal adaptées à notre réalité. D'autres pourraient être améliorées comme celles qui sont reliées à la prévention des infections (ex. : les sabots utilisés dans les blocs opératoires de la France versus les couvre chaussures du Québec).

Annexe 19 : Entretien avec M. Jean B. Dufresne

L'entretien est réalisé le 8 novembre 2005. Il est architecte et agit à titre de planificateur en chef au Bureau de planification du Centre universitaire de santé McGill. L'entretien a duré environ 30 minutes.

1. Rôle de M. Dufresne comme planificateur en chef dans le projet du CUSM

Il a été recruté à la fin de l'année 1999, à la suite de l'annonce de la ministre Pauline Marois alors en charge du ministère de la Santé et des Services sociaux, autorisant la réalisation du Plan fonctionnel et technique du CUSM et des postes de responsables à la programmation. À ce moment, l'offre d'achat du terrain de la cour de triage Glenn était déjà en négociation.

2. Étapes franchies

Un premier PFT a été réalisé au début 2000, planifiant le regroupement des cinq hôpitaux désuets sur un seul site, celui de Glenn. Le PFT a été révisé à quelques reprises. Les travaux de décontamination du site Glenn ont été entrepris et seront terminés en 2006. Des estimations budgétaires avancées ont été déposées à la commission Mulroney Johnson. Depuis lors, le MSSS a exigé qu'un des hôpitaux soit conservé en sus du site Glenn.

3. Étapes en cours de réalisation

Un PFT refondu est présentement réalisé, planifiant le regroupement des cinq hôpitaux d'origine sur deux sites, soit celui de Glenn et à l'Hôpital Général de Montréal. Les dessins conceptuels pour fin de zonage sont également en cours de réalisation. L'estimation des coûts est au niveau d'avancement et de précisions de l'étape des préliminaires.

4. Échéancier et budget

L'échéancier de réalisation officiel prévoit une première livraison en 2006-2008. Le projet complet serait livré en 2010. L'ensemble du projet a été subdivisé en sept phases dont les trois premières seraient réalisées consécutivement en 2006. Un échéancier révisé tenant compte des diverses contraintes reliées à la révision du

programme a été déposé avant la fin 2005. Le budget d'origine de 1,1 milliards de dollars est toujours applicable.

5. Principaux problèmes

Nos hôpitaux ont été construits à l'époque des rayons X et sont passés au mode imagerie. De l'interventionnel, on se dirige vers intraopératoire avec la robotisation. Les spécialités sont de plus en plus coûteuses et devront être concentrées pour permettre d'offrir des soins de qualité.

La robotisation sera combinée aux appareils d'imagerie (eux-mêmes combinés au besoin) et permettra d'obtenir des images en temps réel pendant les interventions. Support informatique (des monstres!!) très important. Impact immobilier non négligeable.

L'éclatement et la multiplication des sites d'intervention se traduisent par des coûts plus élevés, la duplication et la perte d'efficacité dans la prestation des soins et des services.

Les développements technologiques pourraient mener à une concentration des efforts sur quelques sites.

6. Les tendances

Elles sont décrites par une firme de consultants indépendant américains ECRI (ecri.org) qui font une recension et une évaluation des toutes les nouvelles tendances en technologie de la santé. Ils produisent le *Health Technology Forecast*.

Annexe 20 : Entretien avec Mme Danielle Dion

L'entretien est réalisé le 8 mars 2006, à 15 heures. Elle est infirmière et agit à titre de chef du département de chirurgie cardiaque, à l'ICM.

1. (Nous procédons à une visite du bloc opératoire actuel). Elle exprime le désir d'avoir dans le futur bloc un maximum de polyvalence afin de pouvoir réaliser tous types d'intervention dans n'importe quelle salle.
2. La planification est difficile parce qu'elle se réalise plus dans un climat de rationalisation que dans un climat de planification à long terme.
3. Elle explique les cas de pontages sont en décroissance à l'ICM passant de 62% à 53% tandis que les chirurgies valvulaires sont en croissance de 35%. Il se fait beaucoup de chirurgies mixtes : pontages et valves. On pratique aussi des procédures traditionnelles de sternotomie avec circulation extra corporelle (CEC) ou à cœur battant avec prélèvement de greffons dans la jambe ou par artère mammaire qui est un détournement de l'artère pour pontage.
4. Attention, les durées de vie des valves mécaniques est de 20 ans, plusieurs viendront à terme dans les prochaines années.
5. Les deux cas réalisés avant Noël, de valves percutanées, ont été effectués dans la salle d'angiographie sur des patients cliniquement hypothéqués (non opérables) en transportant la CEC et autres équipements dans cette salle. Haut risque ! Une salle d'angiographie, conçue pour les procédures hybrides, devrait être localisée dans le bloc opératoire à cause du volet infectieux.
6. La chirurgie minimalement invasive explose. Les procédures prometteuses à venir sont les suivantes :
 - la chirurgie de l'aorte ascendante (*stent graph*) ;
 - les valves percutanées ;
 - les fibrillations auriculaires ;
 - les opérations avec assistance d'appareils en imagerie médicale et par la suite la robotique.

Annexe 21 : Entretien avec M. Christian Moisan

L'entretien est réalisé le 5 octobre 2005. Il est ingénieur biomédical et agit à titre de coordonnateur en technologie médicale du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ).

1. L'équipement en imagerie médicale qui pose des problèmes au niveau des installations à usage prometteur : surtout la résonance magnétique (IRM).
2. Le CHUQ dans les documents d'appel d'offres pour acquisition des appareils de haute technologie, tient compte des contraintes en immobilisation par les moyens suivants :
 - les critères discriminatoires qui permettent de choisir l'équipement le moins contraignant à installer;
 - la visite des fournisseurs est obligatoire pour que ces derniers évaluent avec plus de précision le site et ses contraintes.
3. Liste des principaux fournisseurs :
 - Siemens ;
 - GE ;
 - Philips ;
 - Toshiba.
4. Les sites Web de ces fournisseurs sont très complets.
5. Personne-ressource pour obtenir des informations sur l'imagerie médicale : (voir M. Serge Péloquin du MSSS). Son projet de maîtrise porte sur la caméra TEP.
6. Par ailleurs, les appareils seront moins volumineux à cause des développements en informatisation mais combineront plusieurs modalités : machines sur mesures.
7. Les IRM se retrouveront dans les modalités diagnostiques, en intervention (peu invasif) et dans le plateau opératoire.
8. Utilisateurs du plateau opératoire : chirurgiens demandent de plus en plus des équipements dans les salles d'opération, entre autres, en vasculaire, en oncologie chirurgicale. Environnement et équipements doivent être compatibles avec champ magnétique.

9. Difficultés anticipées avec les spécialistes de support dans le futur :

- avec les anesthésistes dans le travail multi disciplinaire ;
- compétition radiologistes et nucléistes pour usages de certains équipements.

10. Autres pistes intéressantes :

- le document sur l'installation des équipements de GBM ;
- les livres sur l'IRM.

11. Exemples de projets en cours :

- CHA : IRM et salle d'opération.

12. Pertinence de la grille d'évaluation dans la démarche qui pourrait servir d'outil pour éventuellement évaluer les coûts à partir des contraintes identifiées. On pourrait aussi faire une corrélation entre les équipements installés et les coûts.

Annexe 22 : Chronologie du développement de L'Hôtel-Dieu de Québec

1639	Fondation de L'HDQ.	Premier hôpital d'Amérique du Nord.
1825	Construction d'un agrandissement.	L'hôpital s'agrandit progressivement. Permet de recevoir plus de patients. Début de la vocation d'enseignement.
1855	Ajout de l'enseignement.	Premier hôpital d'enseignement affilié à la Faculté de médecine de l'Université Laval.
1890	Construction du pavillon d'Aiguillon.	Pour faire face à l'augmentation des volumes d'activité. Démoli en 1953.
1953	Construction de la tour 500.	Démolition du pavillon d'Aiguillon pour faire place à la tour de 14 étages.
1931 à 1961	Nouveaux agrandissements.	
2006	Construction du CRCEO.	Centre de recherche clinique et évaluative en oncologie.
2006	Acquisition de l'aile 1950 du monastère des Augustines.	

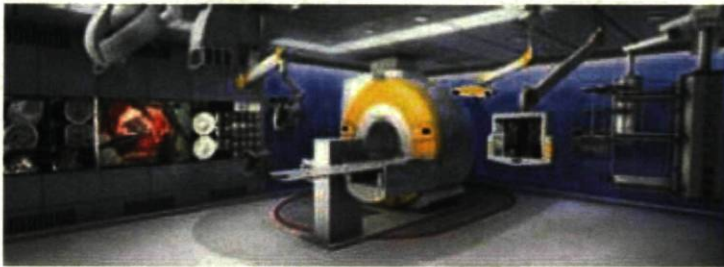
Annexe 23 : Développement de l'IUCPQ dans le temps

1918	Construction du pavillon Laval.	Conçu à l'origine comme sanatorium voué au traitement de la tuberculose.
1924	Construction du pavillon Taschereau.	Ce pavillon a été construit pour ajouter 120 lits supplémentaires et héberger les enfants malades.
1930	Construction des pavillons Notre-Dame et Rousseau.	L'hôpital s'agrandit progressivement. On y ajoute 210 nouveaux lits; puis 130 autres pour un total de 560 lits.
1951 et 1955	Construction du pavillon Mallet pour différents services ; construction du pavillon Central et d'un centre de recherche.	Les activités de nature stratégique (bloc opératoire, radiologie et soins intensifs) et la plupart des unités de soins de l'Hôpital sont construites dans les années 1950.
de 1959 à 1979	Agrandissement du pavillon Mallet.	Construction du pavillon de prévention des maladies cardiaques (PPMC), des ailes G et E de même que l'École Marguerite-Bourgeois.
dans les années 1960	Changement de vocation de L'Hôpital Laval.	Les soins généraux sont développés à l'Hôpital Laval qui s'affilie à l'Université Laval. L'hôpital devient l'Institut de cardiologie de Québec en 1957 et développe une pointe d'excellence en pneumologie, en chirurgie thoracique puis en chirurgie cardiaque, qui naît de l'expertise acquise dans le traitement de la tuberculose dorénavant traitée par antibiotiques.
de 1979 à 1986	Construction d'un gymnase pour l'École Marguerite-Bourgeois, d'une passerelle reliant le pavillon Central au Notre-Dame et d'une garderie.	En support aux activités d'enseignement.
de 1986 à 1993	Agrandissement des pavillons Central, Laval et Mallet.	
de 1993 à 1998	Construction du pavillon U et agrandissement du pavillon Central.	Pour y intégrer, entre autres, l'urgence.
de 1998 à 2002	L'Hôpital Laval devient propriétaire de l'école Marguerite-Bourgeois.	Pour héberger principalement les activités de recherche et l'administration.
2001	Agrandissement du pavillon Central sur cinq niveaux.	Pour y loger des services de cardiologie tertiaire.
de 2006 à 2007	Édification d'un bâtiment temporaire.	Ajout d'un tomodynamomètre et planification de l'ajout d'une caméra TEP/TDM.

Annexe 24 : Deux modèles de salle d'opération hybride en neurochirurgie

1. Modèle où l'aimant est fixe et la table d'opération est pivotante.

MODÈLE BRAINSUITE™



2. Modèle où la table d'opération est fixe et l'aimant mobile.

MODÈLE IMRIS

