

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

COMME EXIGENCE PARTIELLE
À L'OBTENTION DE LA MAÎTRISE EN GÉNIE
CONCENTRATION GESTION DE PROJETS D'INGÉNIERIE
M. Ing.

PAR
Julien GIRAUD

OPTIMISATION DE LA PRÉPARATION DE CAS AU BLOC OPÉRATOIRE

MONTRÉAL, LE 30 AVRIL 2012



Julien Giraud, 2012



Cette licence [Creative Commons](#) signifie qu'il est permis de diffuser, d'imprimer ou de sauvegarder sur un autre support une partie ou la totalité de cette œuvre à condition de mentionner l'auteur, que ces utilisations soient faites à des fins non commerciales et que le contenu de l'œuvre n'ait pas été modifié.

PRÉSENTATION DU JURY
CE RAPPORT DE MÉMOIRE A ÉTÉ ÉVALUÉ
PAR UN JURY COMPOSÉ DE :

M. Michel Rioux, directeur de mémoire
Département de génie de la production automatisée à l'École de technologie supérieure

M. Marc Paquet, président du jury
Département de génie de la production automatisée à l'École de technologie supérieure

M. Claude Olivier, membre du jury
Professeur à l'École de technologie supérieure

Mme Ginette Proulx, examinatrice externe
Centre Hospitalier Universitaire de Montréal

Mme Christine Ouellette, examinatrice externe
Centre Hospitalier Universitaire de Montréal

Mme Sylvia Gilbert, examinatrice externe
Service conseil MINDCORE

IL A FAIT L'OBJET D'UNE SOUTENANCE DEVANT JURY ET PUBLIC

LE 5 AVRIL 2012

À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer en premier lieu ma gratitude à mon directeur de recherche Monsieur Michel Rioux, professeur à l'École de technologie supérieure (ÉTS), et à Madame Sylvia Gilbert, associée principale chez Service Conseil MINDCORE, sans qui ce projet n'aurait pas eu lieu. Je les remercie pour leurs conseils avisés qui m'ont permis de mener à bien ce travail.

Je tiens aussi à exprimer toute ma reconnaissance à Madame Ginette Proulx, adjointe au directeur des ressources financières et des partenariats économiques au Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), pour m'avoir fait confiance et de m'avoir très bien accueilli dans son service.

Je remercie particulièrement Christine Ouellette, spécialiste en procédés administratifs et logistique hospitalière au Centre Hospitalier de l'Université de Montréal. Je lui témoigne toute ma reconnaissance pour ses conseils, son aide précieuse et avoir instauré une ambiance de travail conviviale.

Je tiens également à citer les membres du comité de pilotage du projet *Opération* auprès desquels mon travail s'est déroulé pour leur sympathie et leur professionnalisme : Mme Diane Trudel, Mme Sandra D'Auteil, Mme Nadine Tremblay, Mme Berthe Lefebvre, Mme Kristine Bachand, Mr François Desmarais, Mr Stéphane Trépanier, Mr Philippe Legault, Mr Clément Comtois et Mr Éric Tétreault. Ce fut un réel plaisir de travailler avec eux.

Une pensée particulière à l'équipe des préposés à la stérilisation et la chef de spécialité de l'Hépato-Biliaire du bloc opératoire de l'hôpital Saint-Luc, avec qui j'ai principalement travaillé; merci de votre patience et de votre persévérance.

Il m'est ensuite indispensable de souligner tous les gestionnaires et les employés du CHUM que j'ai rencontrés, qui m'ont aidé tout au long de cette étude. Je les remercie d'avoir apporté au quotidien leur bonne humeur, propice à une excellente ambiance de travail.

Merci à ma conjointe et à mon père qui m'ont soutenu dans mon parcours universitaire et qui m'ont accordé leur patience.

Enfin, que tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

OPTIMISATION DE LA PRÉPARATION DES CAS AU BLOC OPÉRATOIRE

Julien GIRAUD

RÉSUMÉ

L'amélioration des processus logistiques des hôpitaux par l'utilisation et l'adaptation des outils du domaine manufacturier est en pleine évolution. La performance d'un hôpital est tributaire des performances des services qui le constituent, notamment le bloc opératoire. La gestion des ressources et des processus dans le bloc opératoire est l'un des problèmes les plus importants à résoudre pour les gestionnaires de la santé. La demande accrue de soins de qualité par les patients et la diminution des financements poussent les gestionnaires à revoir leur processus. La libération du personnel clinique des tâches logistique est donc devenue l'objectif principal, d'autant plus que les ressources infirmières deviennent de plus en plus rares. La préparation de cas est une des tâches logistiques demandant le plus de temps au personnel clinique dans la journée. Le temps alloué à cette activité est donc du temps en moins consacré aux patients.

Le travail présenté dans ce mémoire aborde l'optimisation du processus de la préparation de cas dans les blocs opératoires du Centre hospitalier Universitaire de Montréal (CHUM) dans le but de le rendre plus efficace. Dans cette recherche, nous avons choisi d'observer les impacts sur la délégation de l'activité à du personnel non soignant et sur l'utilisation de la reconnaissance vocale pour le prélèvement de cas. Nous avons commencé par la définition du processus actuel et la mesure des performances actuelles suivant trois indicateurs de performance : le coût, les erreurs de prélèvement et la qualité de soins. Ces observations nous ont permis d'avoir notre base de départ pour pouvoir, par la suite, évaluer les gains possibles des futures améliorations. Une analyse du processus actuel et de ses performances a permis de cibler les activités sans valeur ajoutée à éliminer. Des solutions amélioratrices ont ensuite été proposées et mises en place telle que la délégation de l'activité à du personnel non soignant. Des mesures ont été réalisées lorsque ce personnel non soignant a préparé les cas avec la reconnaissance vocale et lorsqu'il les prélevait de façon manuelle. Une analyse multicritères AHP nous a permis d'affirmer que le prélèvement de cas par du personnel non

soignant est le processus le plus performant compte tenu de nos indicateurs de performance. Enfin, nous avons présenté les actions mises en place pour maintenir les résultats des améliorations réalisées afin d'éviter un retour éventuel aux habitudes antérieures.

Ce travail nous a permis, d'une part, de démontrer que les méthodes et les outils d'amélioration continue issus du milieu manufacturier peuvent être appliqués dans les établissements de santé. D'autre part, il nous a permis de faire avancer la recherche et le développement de l'application de la technologie de la reconnaissance vocale dans le milieu de la santé. Les points à prendre en considération pour son implantation et les gains de cette solution par rapport à un système de préparation papier sont explicités dans cette étude.

Mots clés : logistique, processus, performance, bloc opératoire, préparation de cas, prélèvement, amélioration continue, reconnaissance vocale, délégation d'activité.

CASE PICKING OPTIMISATION IN THE OPERATING ROOM

Julien GIRAUD

ABSTRACT

The improvement of logistics process in hospitals by using and adapting the tools of manufacturing sector is changing. The performance of a hospital depends on the performance of services that constitute itself, in particular the operating room. Resource and process management in the operating room is one of the most important problems to be solved for health managers. Increased demand for quality care for patients and reduced funding are pushing managers to review their process. The release of the clinical staff of logistics tasks has become the main goal especially as nursing resources become increasingly scarce. The case picking is a logistical tasks requiring the most time to clinical staff in the day. The time allocated to this activity is in less time devoted to patient.

The work presented in this paper addresses the optimization process of the case picking in the operating room of Centre Hospitalier Universitaire de Montréal in order to make it more effective. In this research, we chose to observe the impacts on the delegation of the activity in non-nursing staff, and the use of voice picking. We started by defining the current process and measurement of current performance in three performance indicators; cost, sampling errors and quality of care. These observations allowed us to have our home base in order to subsequently evaluate the possible gains of future improvements. An analysis of the current process and its performance has helped target activities to non-added value to remove. Enhancing solutions were then proposed and implemented such that the delegation of the business to non-nursing staff. Measurements were performed when the non-nursing staff prepared the case with voice and where they're picking manually. AHP multi-criteria analysis allowed us to assert that the collection of cases by non-nursing is the most efficient process in light of our performance indicators. Finally, we presented the actions taken to maintain the results of improvements made to avoid a possible return to previous habits.

This work allowed us firstly to demonstrate that the methods and tools of continuous improvement from the manufacturing environment can be applied in health facilities. On the other hand, it allowed us to advance research and development of the application of voice picking technology in the health community. Points to consider in its implementation and the gains of this solution compared to a system for picking paper are explained in this study.

Key words: logistics, processes, performance, operating room, case picking, continuous improvement, voice picking, delegation of work.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 REVUE DE LA LITTÉRATURE	13
1.1 La logistique hospitalière	13
1.1.1 La logistique	15
1.1.2 Le Lean Healthcare	19
1.1.3 La logistique du bloc opératoire	27
1.2 La préparation de cas	30
1.2.1 Le système de chariot de cas	31
1.2.2 Les avantages du chariot de cas	34
1.2.3 Le choix du chariot de cas	35
1.3 La reconnaissance vocale	37
1.3.1 Qu'est-ce que la reconnaissance vocale?	38
1.3.2 Les avantages de la reconnaissance vocale	41
1.3.3 Les limites de la reconnaissance vocale	45
1.3.4 L'implantation de la reconnaissance vocale	48
CHAPITRE 2 MÉTHODOLOGIE	55
2.1 Plan d'expérience	55
2.2 Outils	57
2.3 Population, échantillons et cueillettes de données	58
2.4 Hypothèses	63
CHAPITRE 3 DÉFINIR et MESURER	65
3.1 Définir	65
3.1.1 Mise en contexte du projet	65
3.1.2 Définition du projet <i>Opération</i>	66
3.1.3 Définition du projet de l'optimisation de la préparation de cas	68
3.2 Mesurer	72
3.2.1 Le processus actuel	72
CHAPITRE 4 ANALYSER ET AMÉLIORER	79
4.1 Analyser	79
4.1.1 Analyse du processus	79
4.1.2 Analyse des données	80
4.1.3 Les gaspillages	82
4.1.4 Rangement des équipements roulants	84
4.1.5 Identifier et comprendre la relation entre les causes et les effets	86
4.2 Améliorer	92
4.2.1 Optimisation de l'entreposage des équipements roulants	92
4.2.2 Les améliorations réalisées	96

4.2.3 Le processus optimisés	103
4.2.4 L'analyse AHP.....	113
CHAPITRE 5 CONTRÔLER et SUGGÉRER.....	119
5.1 Contrôler	119
5.1.1 Documenter le changement.....	119
5.1.2 Gestion et contrôle du changement.....	124
5.2 Suggérer	128
5.2.1 Décomposition du prélèvement par la voix	128
5.2.2 Les pistes d'améliorations.....	132
CONCLUSION.....	145
RECOMMANDATIONS	149
ANNEXE I QUESTIONNAIRE SUR LA QUALITÉ DES SOINS.....	151
ANNEXE II GRAPHIQUE DYNAMIQUE DE L'ANALYSE AHP	153
LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	155
BIBLIOGRAPHIE	163

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 2.1	56
Tableau 2.2	59
Tableau 2.3	62
Tableau 2.4	63
Tableau 2.5	63
Tableau 3.1	71
Tableau 3.2	75
Tableau 3.3	76
Tableau 3.4	77
Tableau 4.1	82
Tableau 4.2	91
Tableau 4.3	98
Tableau 4.4	99
Tableau 4.5	100
Tableau 4.6	101
Tableau 4.7	102
Tableau 4.8	103
Tableau 4.9	106
Tableau 4.10	110
Tableau 4.11	110
Tableau 4.12	112

Tableau 4.13	Matrice de premier niveau	114
Tableau 4.14	Échelle pour réalisation de matrice.....	114
Tableau 4.15	Matrice de deuxième niveau en fonction du coût annuel	115
Tableau 4.16	Matrice de deuxième niveau en fonction du taux d'erreur	115
Tableau 4.17	Matrice de deuxième niveau en fonction de la qualité des soins.....	115
Tableau 5.1	Actions facilitantes lors des étapes du changement.....	125
Tableau 5.2	Parties prenantes de la phase 3 après implantation	126
Tableau 5.3	Temps de prélèvement avec la reconnaissance vocale vs manuel	129
Tableau 5.4	Détail du temps de prélèvement avec la reconnaissance vocale.....	130
Tableau 5.5	Détail du temps de prélèvement manuel.....	131
Tableau 5.6	Comparaison des temps à valeur non ajoutée	131
Tableau 5.7	Coût d'un cas en fonction du nombre de produits en kit	139
Tableau 5.8	Coût d'un cas en fonction du nombre de cas prélevé en même temps	141
Tableau 5.9	Coût en fonction de la réduction du temps à non-valeur ajouté	142

LISTE DES FIGURES

	Page	
Figure 1.1	Pyramide du but du travail de mémoire.....	9
Figure 1.1	Processus de cueillette par papier	43
Figure 1.2	Processus de cueillette par la reconnaissance vocale.....	43
Figure 3.1	Processus actuel de la préparation de cas au CHUM.....	73
Figure 4.1	Gaspillages du processus actuel.....	80
Figure 4.2	Photos des réserves d'équipements roulants actuelles.....	85
Figure 4.3	Diagramme d'Ishikawa du problème N°1	86
Figure 4.4	Diagramme d'Ishikawa du problème N°2	87
Figure 4.5	Diagramme d'Ishikawa du problème N°3	88
Figure 4.6	Diagramme d'Ishikawa du problème N°4	89
Figure 4.7	Diagramme d'Ishikawa du problème N°5	90
Figure 4.8	Photos des marquages au sol.....	93
Figure 4.9	Photos des améliorations des réserves d'équipements roulants.....	95
Figure 4.10	Processus de préparation de cas optimisés.....	104
Figure 4.11	Les quatre scénarios possibles	107
Figure 4.12	Processus de préparation de cas avec la reconnaissance vocale	108
Figure 4.13	Processus de préparation de cas de façon manuelle.....	109
Figure 4.14	Graphique des erreurs de prélèvement en fonction du temps	111
Figure 4.15	Niveau hiérarchique	113
Figure 4.16	Résultat de l'analyse AHP	116
Figure 4.17	Graphe dynamique du résultat de l'analyse AHP	117

Figure 5.1	Découpage de la documentation	120
Figure 5.2	Découpage de l'activité B2	121
Figure 5.3	Extrait du sommaire de la documentation	122
Figure 5.4	Composition d'une fiche d'expertise	123
Figure 5.5	Extrait de l'audit 5S	127
Figure 5.6	Graphique de la tendance des temps de prélèvement	128
Figure 5.7	Graphique des résidus de la première analyse de variance.....	132
Figure 5.8	Résultats de l'analyse Box-Cox	133
Figure 5.9	Résultats de la deuxième analyse de variance	134
Figure 5.10	Normalité des résidus de la deuxième analyse	135
Figure 5.11	Homogénéité des variances temps	135
Figure 5.12	Homogénéité des variances « personne »	136
Figure 5.13	Homogénéité des variances « moyen ».....	136
Figure 5.14	Indépendance des résidus de la deuxième analyse	137
Figure 5.15	Moyennes des temps en fonction du « moyen ».....	137
Figure 5.16	Moyennes des temps en fonction de la « personne ».....	138
Figure 5.17	Évolution des coûts en fonction du nombre de produits en kit.....	140
Figure 5.18	Évolution des coûts en fonction du nombre de cas prélevé	141
Figure 5.19	Évolution des coûts en fonction de la non-valeur ajoutée	143
Figure 5.20	Évolution des coûts en groupant les solutions	143

INTRODUCTION

Problématique de recherche

Un problème n'est soulevé que lorsqu'on constate un événement, un fait inhabituel. Pour expliciter notre problème, nous devons tout d'abord comprendre son contexte. Nous aborderons des difficultés vécues actuellement dans les blocs opératoires au Québec du point de vue de la qualité de soins et de leurs financements. À la suite de ce constat, nous définirons notre problématique de recherche. Nous détaillerons les limites de l'étude en expliquant ce qu'elle ne couvre pas. Enfin, nous émettrons les hypothèses du problème que nous vérifierons tout au long de cette étude.

Mise en contexte

Le secteur de la santé est actuellement en plein bouleversement. D'une part, avec une pénurie du personnel infirmier et des financements de moins en moins importants, les hôpitaux québécois font face à des défis sans précédent.

D'autre part, les patients deviennent de plus en plus informés et attentifs à la qualité de leurs soins. Par conséquent, les hôpitaux sont contraints d'adapter leur service à ce nouveau contexte. Ce changement n'est pas si simple, car il implique de nouvelles contraintes et nécessite une gestion serrée des ressources.

Les établissements publics de santé doivent se confronter à une réduction du financement par les gouvernements. Malgré cette contrainte, l'objectif principal est toujours le même, obtenir un meilleur niveau de service. Dans ce contexte de mutation du milieu médical, les hôpitaux doivent s'axer sur les patients et les soins qu'ils leur prodiguent. Pour cela, il est nécessaire de mettre en œuvre de nouveaux processus innovateurs pour optimiser la gestion des soins. Il ne faut pas perdre de vue que ces systèmes doivent non seulement améliorer la qualité du

séjour des patients, mais aussi le travail des employés, et garantir la minimisation des coûts associés aux traitements.

Des millions d'heures supplémentaires sont réalisées chaque année par le personnel infirmier au Québec. Selon Gendron (2008), « les 2000 infirmières du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal font plus de 3000 heures supplémentaires chaque semaine. ». Ces heures supplémentaires coûtent cher pour les établissements de la santé. Rioux Soucy (2010), explique qu'un infirmier de Maisonneuve-Rosemont a reçu 127 715\$ de rémunération en une année grâce à ses heures supplémentaires. Le nombre de ressources en place ne peut répondre à la charge de travail actuelle, ce qui oblige le personnel clinique à travailler vite et plus. Cette situation les expose à de fortes pressions quotidiennes qui peuvent mener à d'importants risques d'erreurs et à une baisse de la qualité des services offerts aux patients. De plus, la tendance laisse supposer que les choses n'iront pas en s'améliorant à l'avenir.

Chaque année des milliers d'infirmières quittent la profession. La moitié de ces départs concernent les retraites, mais l'autre moitié provient des démissions de personnel qui n'accepte plus les conditions de travail. La relève ne compense pas ces départs. En effet, le nombre d'étudiants sortant diplômés des écoles d'infirmières est en diminution (Rioux Soucy, 2010). Les gestionnaires du service de la santé s'inquiètent de plus en plus du manque de personnel infirmier pour les années futures. Selon Rioux Soucy (2010), il manque actuellement 4000 infirmières dans les hôpitaux du Québec. Ce manque de personnel implique une réduction de la capacité d'accueil des hôpitaux, car de moins en moins de personnes sont présentes pour s'occuper des patients. Le temps infirmier est devenu une ressource rare et précieuse dans les établissements de santé.

Dans ce contexte, les gestionnaires des établissements de la santé doivent se concentrer sur l'amélioration des conditions de travail et l'organisation de leur processus et des soins. Il faut s'assurer que le personnel clinique réalise les bonnes tâches au bon moment dans le but de fournir les meilleurs soins aux moindres coûts. Actuellement, une partie du temps du

personnel clinique n'est pas utilisé adéquatement. Le personnel clinique réalise des tâches pour lesquelles il n'est pas formé, (Chow (1994)).

Lorsqu'on étudie les activités au sein d'un établissement de santé, on remarque qu'une grande partie de ses tâches sont reliées à la logistique. Cette notion même de logistique n'était pas connue il y a encore quelques années dans le secteur de la santé. Aujourd'hui, le terme de « logistique hospitalière » prend une place centrale dans l'organisation interne des établissements de santé. En effet, l'objectif principal d'un hôpital est de soigner. Pour atteindre cet objectif, l'hôpital met en place une gestion et une logistique semblables à celles appliquées dans une industrie. De plus, ces activités logistiques représentent une part importante des dépenses réalisées par les établissements de santé (Chow, 1994).

Jusqu'à présent, l'organisation de ces activités est souvent gérée par du personnel clinique. La dynamique de changement du milieu de la santé impose que ces tâches soient maintenant transférées à des personnes expertes dans ce domaine. Ces activités peuvent être également simplifiées et standardisées. Dans ce contexte, les gestionnaires doivent se pencher vers de nouvelles méthodes et de nouveaux outils pour atteindre leurs objectifs. Une organisation logistique plus performante et plus rentable doit être déployée. Cependant, il est important de cibler, dans un premier temps, les processus où le rapport gain-effort peut être le plus intéressant.

Avec des services multiples, une diversité de fournitures et un faible contrôle des stocks, le bloc opératoire est une des unités de soins dans un hôpital où les gains de logistique hospitalière peuvent être significatifs. En effet, c'est un des services principaux d'un établissement de santé où divers employés de différents services interagissent ensemble. Les processus internes sont donc plus lourds et plus complexes. Il peut être bénéfique pour les gestionnaires de s'intéresser à cette unité pour réaliser des économies.

Dans le bloc opératoire, l'amélioration de la performance doit se faire au niveau des activités logistiques qui soutiennent les opérations. Il va de soi que la tâche de l'acte chirurgical doit

rester sous la responsabilité de la médecine. Cependant, les gestionnaires peuvent prendre en charge les problèmes logistiques principaux du bloc tels que la préparation de cas. Cette tâche consiste à préparer l'ensemble des fournitures et des instruments, appelée « cas », pour réaliser une chirurgie dans une salle d'opération. Cette tâche logistique coûteuse, actuellement réalisée par le personnel clinique est capitale pour s'assurer d'avoir le bon produit, au bon moment et au bon endroit. De plus en plus de technologies de pointe émergent sur le marché pour améliorer la préparation de commandes dans le milieu de la santé. Ces technologies telles que la reconnaissance vocale, le guidage visuel, le guidage lumineux confèrent une meilleure qualité de prélèvement que l'utilisation d'un support papier traditionnel.

Ces problèmes ne sont pas propres au domaine de la santé, on les retrouve également dans le milieu industriel. Les manufacturiers sont depuis très longtemps confrontés à des problèmes en termes de prix et de délais. Ils ont ainsi mis au point des techniques pour optimiser leur logistique telle que le *Lean Manufacturing*.

Le *Lean Manufacturing* est une méthode d'amélioration continue qui s'est considérablement développée durant ces dernières années et est maintenant utilisée dans la plupart des entreprises manufacturières. Depuis peu de temps, ces outils encore réservés aux entreprises industrielles ont afflué dans le secteur des services et notamment dans le milieu de la santé.

Le Québec embrasse aujourd'hui la tendance nord-américaine qui transpose les concepts Lean dans les hôpitaux. Le concept de production à valeur ajoutée, de fabrication au plus juste ou encore de Lean, peut s'appliquer avec grand succès. Les États-Unis en ont fait la démonstration depuis maintenant plusieurs années. Cette nouvelle façon de voir et de gérer les processus permet de réduire sensiblement les coûts tout en offrant une meilleure performance.

Un aspect important dans le contexte hospitalier québécois concerne la réduction des efforts dans des activités à valeur non ajoutée. Comme plusieurs d'entre elles peuvent être

réorganisées et demandent moins de ressources humaines spécialisées, cela permet de réduire l'effet de la pénurie de main-d'œuvre souvent rencontrée.

Il est devenu primordial pour les centres hospitaliers de prendre en compte l'expérience des industries en amélioration continue et de se l'approprier. Bien sûr, il est nécessaire de déterminer ce qui est applicable dans le milieu hospitalier et de l'adapter à son contexte. Cependant, les nouvelles technologies et les nouveaux outils adaptés qui émergent dans les hôpitaux sont une opportunité unique pour les gestionnaires des établissements de santé.

Actuellement, plusieurs hôpitaux montréalais s'affairent à implanter des nouvelles technologies dans le but de mieux gérer leurs processus. Un exemple pertinent concerne le Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) qui implante un projet d'automatisation du réapprovisionnement de leurs blocs opératoires en partenariat avec un fournisseur externe.

Ce projet consiste en partie à optimiser la préparation de cas avec l'utilisation de la reconnaissance vocale, outil que propose le fournisseur du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal. L'implantation de cette technologie a nécessité des prérequis comme l'optimisation des réserves du bloc opératoire. Un logiciel de gestion des stocks et l'installation d'emplacements dédiés pour chaque fourniture ont été mis en place. Ces prérequis ont été réalisés dans les phases précédant l'optimisation de la préparation de cas.

Actuellement, aucune documentation n'a été réalisée sur l'implantation de la technologie vocale pour le prélèvement de produits dans les établissements hospitaliers. Pourtant l'activité de prélèvement des fournitures de cas dans un bloc opératoire s'apparente à l'activité de prélèvement de fournitures dans un entrepôt. Ces deux activités sont similaires du fait que l'objectif final est de préparer une commande. Le plus souvent, le personnel clinique utilise le papier comme moyen de prélèvement. Avec les avantages de qualité et de temps de la reconnaissance vocale, l'activité de prélèvement de cas opératoires peut être grandement améliorée. Dans les magasins des établissements hospitaliers, la cueillette est

aussi très réglementée et complexe. Les produits étant périssables et souvent stériles, il est nécessaire de renforcer la sécurité et la précision des tâches de chaque employé. De plus, les entrepôts sont souvent petits avec un inventaire dense. Dans ce contexte, la reconnaissance vocale peut être une solution pour permettre aux hôpitaux de pouvoir livrer leurs commandes le plus efficacement possible.

Pertinence théorique

Notre étude repose sur l'application de la reconnaissance vocale pour la préparation de cas chirurgicaux dans un bloc opératoire. Cette étude est une réponse au niveau de la recherche et du développement de l'application de cette technologie dans le milieu de la santé. Les points à prendre en considération pour implanter cette technologie dans un établissement de santé sont ici soulevés. De même, les gains de cette solution au niveau temps, coût et qualité par rapport à un système de préparation papier sont abordés.

Ce document peut être une référence, pour tout projet dont le but est d'optimiser le processus de la préparation de cas pour dégager du temps au personnel infirmier et/ou réduire ses coûts d'approvisionnement pour cette tâche. Cependant, il ne peut être repris à l'identique dans un autre bloc opératoire, car il doit être adapté en fonction des particularités de l'environnement du bloc concerné. La démarche et la méthodologie utilisées et mises en place peuvent être néanmoins appliquées à n'importe quel problème défini de la même façon.

Cette étude démontre également que les outils Lean issus du domaine manufacturier peuvent être adaptés et utilisés dans un service du secteur de la santé tel que le bloc opératoire. Même si l'acceptation des principes Lean dans les soins de santé est de plus en plus majoritaire, des exemples concrets de son application et de ses résultats probants permettent de renforcer et d'inciter les décideurs de la santé de son utilité. Cette étude est un exemple supplémentaire du succès de son utilisation.

Impacts socio-économiques

L'impact majeur de l'étude est la libération d'heures pour le personnel infirmier grâce à un dégagement de leur implication dans les activités logistiques pour la préparation des cas. Ceci permet aux infirmières de pouvoir consacrer davantage de temps aux patients et par conséquent d'améliorer la qualité des soins. Les clients sont donc mis au centre des préoccupations. La tâche sera transférée à un autre service formé dans ce domaine et ayant un taux horaire moins élevé. Cela engendrera une réduction des coûts pour cette activité.

L'utilisation d'outils de pointe tels que la reconnaissance vocale permet de minimiser les risques d'erreurs lors de la préparation de cas et par conséquent d'éviter de perdre du temps à l'identification et à la réparation de ces erreurs. De plus, l'optimisation du processus avec cette technologie permet à l'opérateur d'être plus rapide pour faire son travail.

L'informatisation de ces pratiques assure un meilleur contrôle des stocks entrants et sortants des salles d'opération. Les flux physiques sont en adéquation avec les besoins réels. La continuité du service est maintenue grâce à une maîtrise des flux logistiques avec un niveau de stock bas. De même, l'informatisation des cartes de préférence est un bon outil pour uniformiser les préférences des chirurgiens et ainsi réduire la diversité de produits dans les réserves. Enfin, il permet également d'obtenir le coût par cas, qui est une information supplémentaire pour les gestionnaires.

Énoncé de la recherche

Nous définissons tout d'abord notre problématique. Ensuite nous divisons celle-ci en deux sous-problèmes. Puis nous annonçons les hypothèses pour chacun des sous problèmes. Enfin, nous listons ce que la recherche ne traite pas.

Questions de recherche

Le but des hôpitaux est de réaliser les meilleurs soins aux moindres coûts. Durant ces dernières années, un des goulets d'étranglement des hôpitaux est le temps infirmier. L'objectif principal pour les gestionnaires de la santé est donc de libérer du temps infirmier pour le consacrer aux soins du patient et de réduire les coûts d'approvisionnement. Les tâches logistiques ne faisant pas partie de leurs attributions, elles doivent être éliminées de leur travail journalier. La préparation de cas est une des tâches logistiques accaparant le plus de temps par les autres tâches logistiques faites par le personnel clinique. L'optimisation de ce processus est un des moyens permettant d'atteindre les objectifs actuels des gestionnaires. C'est pourquoi l'étude présentée dans ce document vise à répondre à la problématique suivante :

Comment réduire les coûts de la préparation de cas tout en améliorant la qualité de soin des patients?

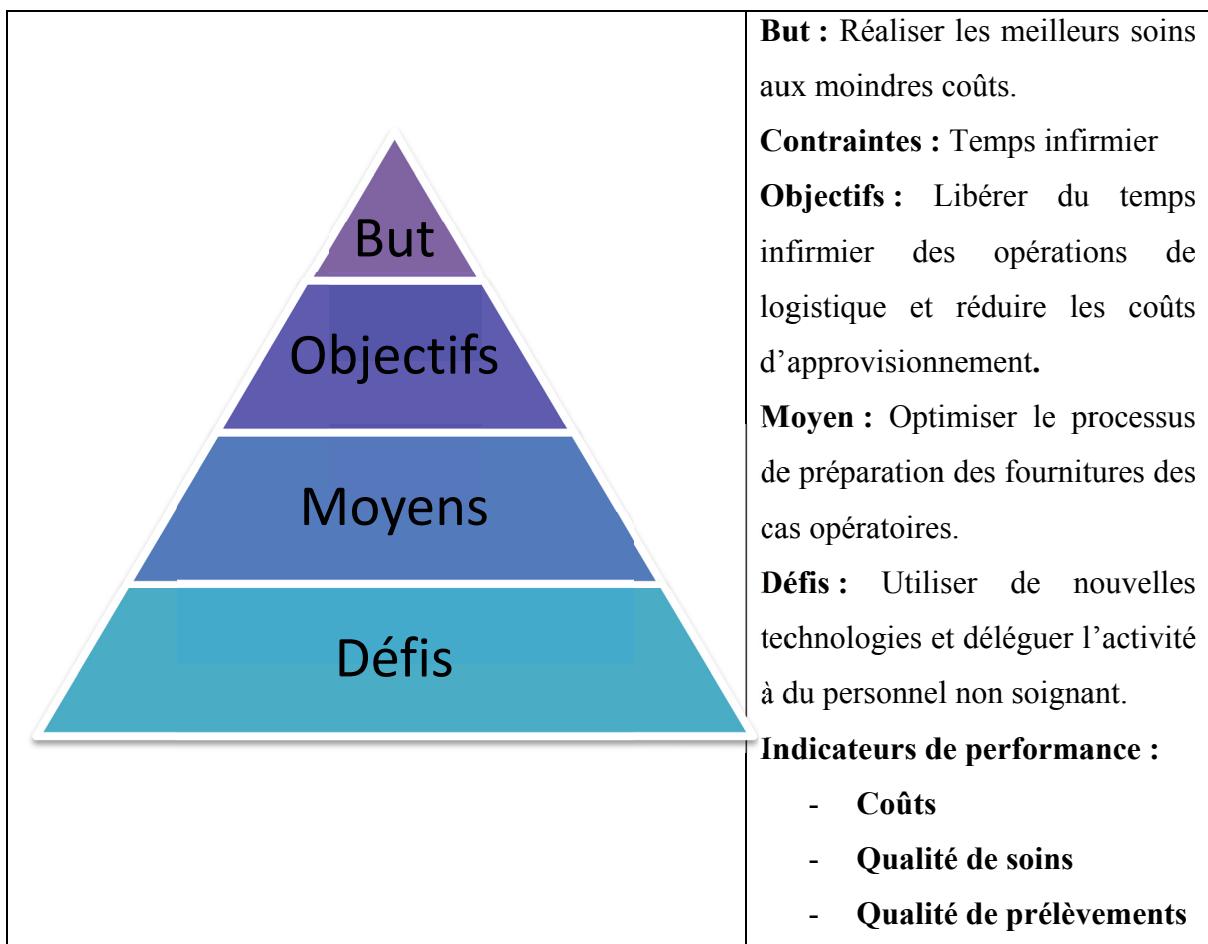


Figure 1.1 Pyramide du but du travail de mémoire

Hypothèses

Pour résoudre notre problématique, nous posons les hypothèses suivantes :

- Le transfert des tâches de la préparation de cas vers des employés autres que cliniques permet de réduire les coûts et d'augmenter la qualité des soins aux patients. La réalisation des tâches logistiques ne fait pas partie des missions allouées au personnel clinique. Le transfert de cette tâche à des personnes dédiées, les libère pour se concentrer sur les besoins des patients.

- L'utilisation d'outils de pointe tels que la reconnaissance vocale permet de réduire les coûts de la préparation de cas et de réduire les erreurs de prélèvements.
- Une optimisation des espaces dans le bloc opératoire est un moyen d'améliorer non seulement le prélèvement et la préparation des équipements roulants, mais également de contribuer à une meilleure image de l'espace de travail du personnel clinique.

Délimitation de la recherche

La recherche ne couvre pas :

- La notion de standardisation et d'optimisation des cartes de préférence.
- La revue de l'inventaire des instruments et des fournitures dans les réserves.
- La préparation des fournitures d' inhalothérapie.
- Les retours de produits non utilisés et non contaminés après une opération.
- Le réapprovisionnement des salles d'opération en fournitures.
- L'informatisation des cartes de préférence.
- La mesure du coût par cas.

Définition des termes

- **La préparation de cas** représente la collecte de toutes les fournitures et et de tous les instruments nécessaires pour réaliser une opération X sur un patient Y.
- **Le coût par cas** définit le coût des fournitures utilisées pour une opération X sur un patient Y.
- **Une fourniture** est un produit à usage unique reçu par un fournisseur externe.
- L'abréviation « **PAS** » signifie « Préposés à la Stérilisation » du bloc opératoire.
- **Les cartes de préférences ou Fiches techniques ou Kardex** contiennent l'ensemble des items nécessaires pour une intervention spécifique, ainsi que les explications de la préparation de salle.

- **Le bordereau de cueillette** contient la liste des items de l'intervention et leur localisation pour une intervention spécifique.
- **Le temps par ligne de produit** correspond au temps nécessaire pour prélever un produit X indépendamment de la quantité prélevée.

Le temps infirmier est une ressource de plus en plus rare et coûteuse pour les gestionnaires. Ceux-ci doivent diminuer les coûts tout en améliorant les soins offerts aux patients. C'est dans ce contexte que notre problématique « Comment réduire les coûts de la préparation de cas en améliorant la qualité de soin des patients? » s'ancre. Nous posons l'hypothèse que le transfert de la préparation de cas vers des employés équipés d'outils de pointe permet de libérer le personnel infirmier afin qu'il se concentre sur le patient et de diminuer les coûts.

CHAPITRE 1

REVUE DE LA LITTÉRATURE

La revue de littérature est décomposée selon trois thèmes principaux. Le premier thème concerne la logistique hospitalière et le concept Lean Santé, plus particulièrement dans le bloc opératoire. Le deuxième thème présente une revue sur le système de chariot pour la préparation de cas. Enfin le troisième thème traite de la reconnaissance vocale en montrant ses avantages et ses difficultés d'implantation.

1.1 La logistique hospitalière

Les établissements de santé assistent depuis plusieurs années à une diminution de leurs ressources financières en partie financées par leur gouvernement respectif (Beauchemin, 2011), (Villeneuve, 2008). Cependant, le nombre de patients ne diminue pas pour autant. Au contraire, les patients sont de plus en plus nombreux chaque année et sont devenus plus exigeants (Beauchemin, 2011). Selon Beauchemin (2011), les conditions de travail sont souvent pointées du doigt dans ce milieu. Le personnel clinique fait face à de fortes pressions. Selon Paillassard (2010), ces problèmes sont rencontrés dans tous les établissements de santé dans le monde.

Pour subsister et répondre à ces défis, les établissements de santé doivent impérativement diminuer leurs coûts et augmenter leur performance. Selon Beauchemin (2011) et Paillassard (2010), une gestion serrée des ressources financières et humaines doit être appliquée. Cela passe obligatoirement par une revue de leur processus interne. Pour Beauchemin (2011), le licenciement du personnel clinique n'est pas une bonne solution. En effet, le service de la santé souffre actuellement d'une pénurie de main-d'œuvre qualifiée (Villeneuve, 2008).

Selon Chow (1994), les dépenses en logistique représentent 46% du budget total des hôpitaux. La logistique est le pilier qui soutient le fonctionnement des établissements de santé. Sans le savoir, beaucoup d'employés cliniques réalisent des tâches logistiques. Pour

Beauchemin (2011), l'optimisation de la logistique peut avoir un impact majeur sur les dépenses de ces établissements.

Le contexte que vit actuellement le milieu de la santé a déjà été traversé par les industries. L'amélioration des processus logistiques leur a permis non seulement de réaliser des économies, mais aussi d'améliorer leurs performances. Pour cela, les entreprises se sont basées sur des outils issus notamment du Lean Manufacturing, (Paillassard (2010). Selon Thimothy (2008), le Lean est une philosophie d'optimisation des processus pour améliorer la qualité tout en diminuant les coûts. Même si les établissements de santé ne fabriquent pas de produits, Manos (2006) explique que les principes Lean s'appliquent tout autant en raison de leurs objectifs similaires.

Il y a quelques années, les gestionnaires des établissements de santé n'associaient pas la logistique et la performance. L'arrivée de nouvelles technologies et l'adaptation des outils Lean au milieu de la santé ont incité les établissements de santé à améliorer leurs pratiques afin d'atteindre leurs objectifs (Beauchemin, 2011). Aujourd'hui, la logistique hospitalière est en pleine évolution, l'optimisation des processus et l'application des principes Lean Santé sont devenues le centre d'intérêt principal des gestionnaires ((Manos, 2006)). Selon Paillassard (2010), beaucoup d'établissements de pays industrialisés ont tenté l'expérience et ont rencontré un franc succès dans leur implantation.

Cette partie du mémoire contient trois grandes sections. La première section offre une présentation globale de la logistique hospitalière. La seconde section aborde la notion de l'amélioration continue ou Lean dans le milieu de la santé. Enfin, la dernière section porte sur l'amélioration de la logistique et l'utilisation des principes Lean dans les blocs opératoires.

1.1.1 La logistique

Le bon fonctionnement d'un hôpital repose sur la logistique (Landry, 2001). Face à l'optimisation de plus en plus importante de la logistique hospitalière, il est important de bien comprendre sa définition. Dans cette section, nous étudierons la logistique hospitalière au sens large du terme, puis nous déterminerons ses avantages.

La logistique est née du secteur militaire. L'organisation de troupes militaires, leurs transports, leurs ravitaillements ... sont les prémisses de la logistique. Cette connaissance sur la logistique fut ensuite reprise par les industries lors de la révolution industrielle. Le terme « logistique » était alors né. Les gestionnaires ont par la suite enrichi les connaissances sur la logistique en optimisant leurs temps d'approvisionnement en matières premières pour leur chaîne de production (Beauchemin, 2011).

Le terme logistique s'est réellement imposé dans les établissements de santé, il n'y a qu'une dizaine d'années, selon Jawab (2007). Les différents services géraient chacun indépendamment leurs approvisionnements en fournitures, (Beaulieu, 2004) (Jawab, 2007). Même si le personnel clinique s'est montré réticent, les gestionnaires ont su prouver l'apport bénéfique d'une gestion centralisée et serrée de l'approvisionnement, (Beaulieu, 2004).

Pour Landry (2010b), il est évident que les connaissances logistiques n'ont pas été transportées directement depuis le secteur industriel jusqu'au milieu de la santé. En effet, l'environnement, le client et le service ne sont pas les mêmes (Beaulieu, 2010). Il a été nécessaire de les adapter au secteur et de créer une nouvelle base d'outils et de connaissances. La distinction de ces deux logistiques a nécessité la création du terme « logistique hospitalière ».

Beauchemin (2011) propose la définition suivante de la logistique hospitalière :

« Ensemble des activités permettant de synchroniser et de coordonner, voire de fluidifier les flux physiques, financiers, d'informations afin que la prestation de soins de santé se réalise de manière sécuritaire, efficace et efficiente. »

La fonction principale d'un établissement de santé est d'offrir des soins. Pour soutenir ce service, toute une dynamique est mise en place (Jawab, 2007). Pour Beaulieu (2010), cette dynamique représente l'ensemble des activités de planification de gestion et de réapprovisionnement qui représente ainsi la logistique hospitalière.

Selon Beaulieu (2004), deux raisons ont incité les établissements de santé à revoir les enjeux opérationnels de la logistique hospitalière. Beauchemin (2011) et Beaulieu (2010) soulèvent que 10 % du temps du personnel soignant est consacré à des tâches logistiques, sans que celui-ci ne le sache forcément. Le personnel clinique n'est pas formé pour réaliser des inventaires ou des prélèvements de fournitures. Selon Jawab (2007), Beauchemin (2011) et Beaulieu (2010), l'utilisation d'un personnel formé et dédié aux tâches logistiques permet de dégager du temps au personnel clinique pour se consacrer aux patients. La qualité de soins et de service est par conséquent améliorée ainsi que la satisfaction des patients.

Selon Beauchemin (2011), le manque de stock est la plus grande hantise du personnel clinique ; c'est pourquoi il se constitue des niveaux de stocks importants « au cas où ». Cette attitude dite « d'écureuils » engendre des coûts de stockage importants pour l'établissement. L'utilisation de meilleures pratiques dans la logistique hospitalière permet une meilleure gestion et une réduction des stocks (Beauchemin, 2011). Les économies budgétaires sont la principale préoccupation des dirigeants de la santé, selon Jawab (2007). Selon Landry (2010c), 48 % des coûts associés aux processus logistiques peuvent être économisés en l'optimisant. Ce bénéfice peut être considérable quand on sait que 40 % du budget total d'un établissement de santé est lié aux coûts logistiques (Beaulieu, 2010).

Selon Smith (2008), la mesure de performance dans le milieu de la santé a connu un essor depuis les dernières années afin de suivre l'amélioration des processus. Smith (2008), expliquent que lorsque l'on mesure la performance on veut voir si le système rencontre les objectifs fixés. Pour réaliser cette tâche, il est nécessaire d'avoir recours aux bonnes informations que l'on appelle « indicateurs de performance », (Marcil (2003)).

Différents indicateurs ont été mis en place dans des domaines où la mesure de performance est nécessaire comme nous le présentent, Smith (2008), dans le domaine ou service :

- De la santé publique : l'espérance de vie, la mortalité évitable;
- De la capacité de réaction du système de santé : la mesure de l'expérience des patients, la mesure de la satisfaction des patients;
- De la productivité : la mesure du rapport coûts efficacité, l'efficience technique;
- Du bloc opératoire : le temps réel d'occupation des salles, le taux de débordement, le taux d'évolution des heures supplémentaires.

Mais ces indicateurs sont encore peu définis pour la gestion des approvisionnements, comprenant les coûts logistiques et les coûts d'acquisition, dans ce secteur. Certains auteurs en ont soumis d'autres comme Kowalski (1991):

- Le ratio entre les dépenses d'approvisionnements et les dépenses totales du service;
- Le ratio des dépenses d'approvisionnement par jour d'hospitalisation des patients;
- Le ratio des dépenses d'approvisionnement par admission;
- Le niveau des dépenses d'acquisition.

Selon Fiore (2010), si on se fixe sur la performance du service au patient, des indicateurs tels que la disponibilité, la fiabilité et la rapidité des soins sont à prendre en compte. Or, cette création de valeur pour le patient ne correspond pas à l'efficacité d'un établissement de santé. Mais elle doit s'assurer que ces processus ou services ne viennent pas baisser ces indicateurs pour que le patient ait une bonne image de l'établissement. Si nous prenons le cas du bloc opératoire, les indicateurs de pilotage tels que le taux d'occupation des salles ou le taux d'activité semaine sont des indicateurs de création de valeur pour l'hôpital.

Goldratt (2006) explique qu'il est nécessaire de définir ces indicateurs de performance en fonction du but que l'on vise pour un processus donné. Il est donc capital de bien identifier le but du processus avant de déterminer les indicateurs de performance. De plus, si le but est mal défini les indicateurs seront inutiles.

Le suivi et la prise de décision peuvent être difficiles lorsque l'on a plusieurs indicateurs à prendre en considération. Heureusement des outils tels que l'analyse multicritères permettent de contrôler et de faciliter les décisions en prenant en compte un ensemble de critères. Une analyse multicritère facilite la résolution d'un problème de décision où plusieurs objectifs sont à prendre en compte. En effet, des objectifs sont parfois contradictoires ou conflictuels, ce qui nécessite la recherche d'une solution donnant le meilleur compromis possible. Elle permet de faire le meilleur choix entre plusieurs actions suivant différents critères. Il existe différents types d'analyse multicritères, certaines plus connues que d'autres tel que la méthode AHP.

La méthode AHP décompose des problèmes complexes selon une structure hiérarchique (Carrier, 2010). Le problème est décomposé selon une arborescence de différents critères et sous-critères. Pour cela, selon Nzisabira (2005), il faut tout d'abord identifier l'objectif principal à atteindre. Par la suite, il faut dresser la liste des solutions envisageables ainsi que les critères qui influencent la décision. Carrier (2010) explique que ces informations constitueront les niveaux dans la représentation hiérarchique.

La méthode AHP permet ensuite de comparer ces critères deux à deux suivant une échelle de pondération établie pour trouver la solution qui répond le mieux aux critères, (Carrier (2010)). La méthode AHP se distingue des autres méthodes sur sa façon de déterminer le poids de chaque critère. Elle utilise une combinaison binaire de chaque niveau hiérarchique par rapport aux éléments supérieurs (Jlassi, 2009). Elle établit des valeurs relatives ou absolues pour établir des priorités entre des mesures qualitatives ou quantitatives.

La méthode AHP est un outil adapté pour la prise de décision. Njisabira (2005) soutient que la décision est prise suivant les priorités entre chaque critère en relation avec chaque alternative.

1.1.2 Le Lean Healthcare

Pour atteindre leurs objectifs, les établissements de santé ont dû dépasser certaines frontières à l'égard de la logistique. L'adaptation des connaissances et des outils de la logistique industrielle au secteur de la santé a facilité la transition. Pour Jawab (2007), sa restructuration et son optimisation ont permis aux hôpitaux d'être plus performants en réduisant les coûts tout en assurant une meilleure qualité des soins. Les succès de l'optimisation de la logistique hospitalière ont incité les gestionnaires à se tourner vers les outils issus du secteur industriel tel que le Lean pour répondre à leurs attentes.

La performance hospitalière est un sujet d'actualité, du fait de l'évolution des coûts du système de santé et du contexte concurrentiel qui est de plus en plus fort dans ce milieu. Le secteur hospitalier s'est saisi du terme « performance » pour créer une dynamique d'amélioration et d'organisation hospitalière (Beauchemin, 2011). Pour s'améliorer, les hôpitaux se tournent de plus en plus vers les concepts Lean issus du domaine manufacturier. Dans cette section, nous présenterons tout d'abord le concept Lean santé. Ensuite, nous parlerons de ses outils et des modalités garantissant le succès de son implantation.

Le Lean est une méthode d'amélioration continue qui a commencé à se développer dans les locaux de l'entreprise Toyota. Dans ces usines, la fabrication était davantage concentrée sur la qualité et sur le processus que sur la production de masse comme les industries aux États-Unis. Le terme « *Lean Manufacturing* » a été créé par deux chercheurs du Massachusetts dans la fin des années 80. Il traduisait à l'époque les pratiques utilisées par l'entreprise japonaise Toyota.

Cette technique s'est considérablement développée et a fait ses preuves ces dernières années, selon Villeneuve (2008) et Young (2009). Elle est maintenant devenue une référence et est utilisée dans la plupart des entreprises manufacturières. Selon Marshall (2006), son émancipation a gagné depuis peu les entreprises de service et notamment le secteur de la santé.

Les enjeux des hôpitaux sont similaires à ceux des entreprises à savoir la diminution des coûts et l'obtention d'une meilleure qualité (Villeneuve, 2008), (Philippe, 2009). Selon Manos (2006), il était primordial pour les centres hospitaliers de prendre en compte l'expérience des industries en amélioration continue et de se l'approprier. Marshall (2006) et Baillargeon (2009) expliquent que les outils ont été adaptés au milieu particulier du secteur de la santé, ce qui a donné naissance au terme « Lean Santé » ou encore « Lean Healthcare ». Aujourd'hui le Lean santé est présent dans tous les plus grands pays industrialisés, notamment aux États-Unis (Villeneuve, 2008). Pour Young (2009), c'est la solution pour réduire les dépenses élevées dans le milieu de la santé tout en améliorant la qualité des soins.

Landry (2010b) propose une définition du Lean Santé, adaptée de Graban, Lean hospital (2009).

« Système de gestion de la qualité et de l'amélioration des processus qui cible les besoins des clients, l'amélioration de la qualité, la réduction des délais et des coûts, appuyé par une démarche d'amélioration continue et l'implication des employés ».

« Toute ressource est rare et précieuse, il faut l'utiliser à son mieux! », (Friset (2009)). Le Lean Santé s'appuie sur des principes et méthodes pour simplifier et standardiser les processus en utilisant au mieux les ressources, (Beauchemin, 2011), (Friset, 2009), (Philippe, 2009), (Couturier, 2010). Le Lean est un état d'esprit d'amélioration continue des processus qui vise à éliminer les activités à non-valeur ajoutée.

Il existe deux types d'activités dans un processus.

- **Les activités à valeur ajoutée**, qui correspondent aux activités qui donnent de la valeur au produit ou au service aux yeux du client.
- **Les activités sans valeur ajoutée**, qui correspondent aux activités qui utilisent du temps et des ressources sans donner de valeur au produit ou au service aux yeux du client.

La valeur ajoutée du service ou du produit doit être définie par ou en fonction du client (Friset, 2009). Les activités à valeur non ajoutée sont des gaspillages de temps, de ressources et donc d'argent. Il est donc capital de les réduire.

Les entreprises font face à huit types de gaspillage :

- **Surproduction** : Réaliser plus de tâches ou de produits que nécessaires. Dans un hôpital, il peut s'agir des redondances de test, d'inventaires...
- **Inventaire** : Les inventaires représentent un coût considérable pour les hôpitaux.
- **Mouvement** : Beaucoup de mouvements dans les hôpitaux ne sont pas nécessaires ou dus à un mauvais environnement de travail. Cela peut provenir de la mauvaise conception de la zone ou d'une incohérence dans le processus.
- **Transport** : Le transport inutile peut apparaître lors de déplacements de patients, de matériaux ou d'informations.
- **Processus inappropriés**: Les formulaires de demande ou de remboursement sont multiples et complexes pour le patient. Beaucoup d'actions peuvent être allégées et simplifiées dans les établissements.
- **Défauts** : Les corrections, les ajustements, les renseignements inexacts sont des exemples de défauts pouvant provoquer de nombreux problèmes demandant un temps supplémentaire considérable dans le processus pour les rectifier.
- **Attente** : Ce gaspillage se retrouve aussi bien au niveau des patients attendant au service d'urgence, qu'au niveau du personnel attendant un instrument pour une opération.
- **Sous-utilisation du personnel** : Les hôpitaux ne se servent pas de l'expérience et de la créativité de leur personnel pour améliorer leurs prestations. Il faut cependant se servir du potentiel de l'équipe de soins plutôt que de se focaliser sur les principes hiérarchiques. En

effet, le personnel est constitué de personnes connaissant mieux la réalité du travail. Il est donc mieux placé dans le processus pour l'améliorer.

Il existe différents outils du Lean. Chacun de ces outils est spécifique à un ou plusieurs gaspillages particuliers.

Les principaux outils sont :

5S (pour Mouvement, Surproduction, Inventaire, Transport) : C'est un outil développé pour organiser les espaces de travail individuels selon cinq principes. « Une place pour chaque chose et chaque chose à sa place » résume parfaitement le 5S.

Marquages (pour Mouvement, Surproduction, Inventaire, Transport): La mise en place de repères visuels tels que les signes de lignes au sol, les codes couleur éliminent les mauvaises interprétations et guident les personnes dans leur recherche d'informations.

Positionnement (pour Inventaire, Transport, Mouvement): L'arrangement physique des lieux peut éliminer beaucoup de gaspillages, de déplacements et de transport, en mettant les choses importantes ensemble à proximité.

Utilisation de point de stockage (pour Mouvement, Transport) : Le but est de maintenir les articles le plus près de l'endroit où ils vont être utilisés. Les matériaux sont également directement livrés dans la zone de travail au lieu d'être livrés à un entrepôt centralisé limitant ainsi les déplacements.

Réduction de la taille de lots (pour Surproduction, Processus inappropriés, Attente): Cela peut impliquer différents services dans un hôpital. Le principe est de diminuer la taille des lots pour éviter l'arrêt du débit et de minimiser les attentes.

Changement rapide (pour Attente, Processus inappropriés): Le principe est de convertir quelque chose (un lieu, un outil, une machine...) très rapidement pour qu'il puisse effectuer

une autre tâche. Cela peut être appliqué aux salles d'opération, aux chambres de patients. Cet outil permet de diminuer les attentes entre deux tâches différentes.

Kanban (pour Surproduction, Inventaire): C'est un système qui informe quand un besoin à un poste est nécessaire. Cela permet de se fixer à la demande et d'éviter la surproduction ou du sur stock.

Juste à temps (Pour Processus inappropriés, Attente, Sous-utilisation du personnel): C'est un principe selon lequel la livraison des articles doit se faire juste avant que ceux-ci soient épuisés. Ce système doit aussi être appliqué aux personnes dans les hôpitaux, par exemple les patients qui doivent arriver au bon moment pour une opération sans qu'ils aient à attendre des heures.

Cartographie de chaîne de valeur (pour Processus inappropriés, Mouvement, Transport): Cet outil est l'un des plus puissants pour identifier les déchets dans le processus actuel et pour créer un plan d'amélioration.

Kaisen (pour Tous): Ce précepte japonais signifie « amélioration continue ». Il y a toujours de la place pour de nouveaux progrès, car la technologie, la réglementation, les méthodes évoluent continuellement.

La gestion du changement (pour Tous): C'est l'outil le plus important, car les améliorations ne peuvent pas être atteintes sans changement. L'un des moyens le plus efficaces pour mettre en œuvre le changement et de le soutenir est d'impliquer les membres du personnel concernés : les aider à comprendre et les impliquer totalement dans ce changement permet d'éviter toutes formes de résistance.

Pour Manos (2006), ces outils sont de plus en plus utilisés par les établissements de santé. Il existe de nombreux exemples démontrant leur efficacité ainsi que les résultats obtenus. Néanmoins, il faut s'assurer de quelques éléments pour que leur utilisation soit un succès.

Un projet Lean se fait avec les employés qui sont au cœur du changement, (Friset (2009)). Mercier (2011) explique qu'il est capital que chaque employé comprenne le principe et qu'il y adhère. Selon Young (2009), pour qu'une personne adhère à une nouvelle pratique, il a besoin de preuves attestant de ses avantages. Il est important de prouver au personnel les avantages que lui procurent les outils Lean dans son travail par rapport au système actuel. Manos (2006) ajoute qu'il ne faut jamais sous-estimer la communication. Il faut s'assurer que toutes les personnes impliquées dans le changement soient bien informées du projet en tout temps.

Ces avantages doivent être mesurés selon Young (2009). Des mesures régulières lors de l'utilisation d'outils Lean permettent au personnel de voir la progression accomplie. Ainsi, les acteurs visualisent les bénéfices de leur travail. Ils suscitent aussi en eux l'envie de continuer les améliorations. Enfin, les mesures sont un paramètre décisionnel pour la direction.

Un projet Lean ne s'arrête jamais, il doit laisser une philosophie d'amélioration continue des activités dans l'esprit des employés. Pour Young (2009), cette philosophie est une nouvelle réflexion qui se réalise de jour en jour. Les employés ne raisonnent plus sur le produit, mais sur la qualité de leur travail et sur l'efficacité du processus.

Différentes démarches d'amélioration des processus autres que le LEAN peuvent être utilisées telles que la théorie des contraintes, ou le Six Sigma. Dans un processus, les ressources qu'elles soient humaines ou matérielles sont interdépendantes (Goldratt (2006)). En effet, un produit ou un service passe d'abord par une première ressource pour être ensuite traité par une seconde ressource et ainsi de suite. Dr Goldratt (2006) a développé une théorie autour du principe selon lequel chaque flux à l'intérieur d'un système est limité par « un goulot d'étranglement » ou « contrainte ». L'efficacité du système est dépendante de l'optimisation de cette contrainte. Si un système ou un processus n'a pas de contrainte, cela voudrait dire que ce système ou processus a une capacité de production infinie, ce qui est impossible.

La théorie des contraintes (TOC) suit le principe de cause à effet (Gaspoz, 2005). Une illustration simple et concrète est souvent citée. Tout système est comme une chaîne tendue; si la chaîne doit céder, c'est son maillon le plus faible qui lâchera en premier (Vieille, 2005). En consolidant ce maillon, un autre deviendra à son tour plus faible et sera la nouvelle contrainte du système. En consolidant une à une les contraintes, c'est le processus tout entier qui est amélioré.

Depuis son application à la gestion de la production, la théorie des contraintes est maintenant utilisée dans tout type d'environnement ou de service tel que les hôpitaux. Avant d'appliquer la théorie, il est capital de connaître le but du système. Il est important de bien définir ce but, car c'est à partir de celui-ci que l'on va établir et mesurer les gains de performance.

La théorie repose sur 5 étapes :

1. **Identifier le goulot d'étranglement** : quelle partie du système est le maillon faible? Le goulot est souvent la ressource ayant des encours importants et/ou les ressources suivantes sont en attente de travail.
2. **Exploiter le goulot** : cette étape consiste à optimiser au maximum l'efficacité du goulot sans réaliser d'investissement en supprimant par exemple toutes les tâches à non-valeur ajoutée.
3. **Rythmer les autres ressources au niveau du goulot** : cette étape consiste à utiliser la capacité disponible des autres ressources pour soutenir le goulot en prenant en charge une partie de son travail. Ceci peut impliquer que les autres ressources travaillent au rythme du goulot.
4. **Élever le goulot** : cette étape consiste à investir pour améliorer la performance du goulot si les étapes précédentes ne suffisent pas.
5. **Continuer l'exercice** : après ces étapes il faut chercher le nouveau goulot dans la chaîne. Il y a toujours un goulot d'étranglement, il faut alors se questionner pour savoir où le goulot s'est déplacé.

La théorie des contraintes est une philosophie de management qui s'applique à tous les domaines. Selon Vieille (2005), même si elle peut changer radicalement les pratiques courantes, il existe de nombreux succès à son application. La combinaison du Lean et de la théorie des contraintes permet d'atteindre des gains beaucoup plus rapidement selon Marris (2010). Fouque (2010) complète cette idée, en expliquant que la théorie des contraintes permet de cibler l'endroit où il est nécessaire d'utiliser les outils LEAN.

Le Six Sigma vise à identifier et à éliminer tous les paramètres de variation qui influencent les performances des processus tels que le coût et la qualité (Souris, 2001). Selon Berger (2009), il repose sur la maîtrise statistique des procédés. Dans un premier temps, son objectif est de réduire la variabilité des processus pour les rendre fiables et prévisibles. Dans un deuxième temps, il vise à réduire au maximum les produits avec défaut et ainsi d'accroître la satisfaction du client.

La démarche Six Sigma s'effectue selon la méthodologie appelée « DMAAC » ou « DMAIC » (Souris (2001)). Cette méthode de management est fondée sur le principe d'améliorer les processus existants. Il représente un acronyme de 5 phases interconnectées.

- **D pour Définir** : il faut clairement définir l'objet de l'étude ainsi que son périmètre d'action.
- **M pour Mesurer** : il faut trouver les données mesurables les plus pertinentes qui caractérisent le processus étudié afin de mesurer les gains.
- **A pour Analyser** : il faut déterminer les causes du problème et les quantifier par des analyses statistiques.
- **À ou I pour Innover ou Améliorer** : il faut mettre en place des solutions et s'assurer qu'elles réduisent les causes identifiées.
- **C pour Contrôler** : il faut vérifier qu'il y a bien eu une amélioration.

Lorsqu'un processus ne répond plus aux attentes du client, l'utilisation de la méthode DMAAC est un bon fil conducteur pour réaliser un projet d'amélioration.

Pour illustrer les impacts que créent l'utilisation de ces trois méthodologies sur un processus, Fouque (2010) utilise la comparaison d'une ligne de production à un tuyau. Les ressources rentrent dans le tuyau et le produit fini en sort. L'application des outils LEAN permet de réduire la longueur du tuyau. La réduction des tâches à valeur non ajoutée va réduire le temps de cycle du produit. L'application de la théorie des contraintes va augmenter le diamètre du tuyau en améliorant son débit. Enfin, les six sigmas vont tout d'abord réduire les fuites du tuyau qui correspondent aux rebuts de la production. D'autre part, il ajuste la direction du tuyau en fonction de la demande du client. La mise en œuvre de ces trois méthodes conjointement est le fondement de l'amélioration continue.

L'objectif principal d'un hôpital est la réalisation de soins. Pour accomplir cette tâche, les gestionnaires mettent en place des processus logistiques semblables à ceux appliqués dans une industrie. Cependant, ceux-ci comportent aussi des gaspillages c'est-à-dire des activités sans valeur ajoutée pour l'établissement. L'utilisation des principes Lean permet d'éliminer ces activités et par conséquent de simplifier les processus. Il peut être intéressant de voir les répercussions et les bénéfices que peut engendrer l'utilisation de ces outils dans un service de santé tel que le bloc opératoire.

1.1.3 La logistique du bloc opératoire

Le bloc opératoire est le service central d'un hôpital, où plusieurs flux (physiques, informationnels,..) convergent (Beaulieu, 2003). Selon CHQ (2011), c'est également un service sensible. En effet, les activités faites dans ce secteur comportent des enjeux et des risques importants, car elles touchent directement la santé du patient. Pour Beauchemin (2011), la disponibilité des ressources humaines et matérielles n'est pas suffisante pour le bon fonctionnement de ces activités. De plus, ce service est tributaire des urgences, ce qui rend sa gestion difficile. Riffra (2009) le compare à un service de production d'activités de soins de santé. Nous allons voir dans cette section, les enjeux qui se cachent derrière la quête de performance de ce service.

Selon Bédat (2010), l'amélioration de la performance du bloc opératoire doit se faire au niveau des activités logistiques qui soutiennent les opérations. La tâche de l'acte chirurgical doit rester sous la responsabilité de la médecine. Pour Bédat (2010), le plan d'action pour l'optimisation de la logistique du bloc opératoire repose sur quatre principes fondamentaux :

1. **Mettre les clients au centre des préoccupations.** Les clients sont au nombre de deux : le patient qui attend une qualité de soins exemplaire, et le chirurgien qui souhaite travailler dans les meilleures conditions.
2. **Mettre en adéquation les flux physiques et les besoins réels.** Les stocks du bloc opératoire sont constitués d'une multitude de produits. De plus, chaque chirurgien a des exigences vis-à-vis des produits qu'il utilise. Il est donc capital de bien maîtriser ces flux logistiques internes afin de pouvoir garantir la continuité du service en maintenant un niveau bas de stocks.
3. **Maîtriser les coûts.** Il est actuellement difficile de cibler les économies potentiellement réalisables dans les blocs opératoires. Les frais sont divers et ne peuvent pas être anticipés. De plus, au-delà des frais d'achat de fournitures, il y a les coûts logistiques, les coûts cachés...
4. **Encourager la participation collective.** Chaque partie prenante dans le processus est essentielle pour la réussite d'une optimisation logistique. Une coopération et une coordination entre chaque est primordiale pour faire face aux changements. Une information claire et accessible à tous peut assurer le succès.

Hammam (2005) révèle qu'il existe très peu de travaux sur l'approvisionnement dans les blocs opératoires en 2005. De son côté, Beauchemin (2011) écrit qu'une partie importante de la littérature traite de la réorganisation des processus du bloc opératoire. Cela montre l'importance grandissante et la volonté d'optimiser ce service. En effet, selon Boutier (2008) et Beaulieu (2003), le bloc opératoire est le service qui a les besoins les plus importants en

ressources humaines et matérielles. Landry (2010a), explique que 45 % des coûts logistiques proviennent du bloc opératoire.

Beaulieu (2003), explique que l'optimisation des activités du bloc opératoire permet de revoir la répartition des tâches pour les activités logistiques. Landry (2010a), soutient que 10 % du temps de travail du personnel clinique correspond à des activités de logistique.

Le personnel clinique n'est pas formé pour de telles tâches. La réorientation de ces tâches vers des employés formés permet de libérer du temps au personnel clinique pour qu'il se consacre pleinement aux patients. Pour Hammam (2005), l'amélioration de la qualité de soins passe par la libération du personnel clinique des tâches logistiques.

Selon Landry (2010a), l'utilisation des principes Lean jumelée à l'utilisation de nouvelles solutions de pointe comme la reconnaissance vocale permet d'optimiser et d'automatiser les tâches logistiques dans les blocs opératoires et d'atteindre les attentes des établissements de la santé. L'application de ces différentes solutions assure au gestionnaire un meilleur contrôle des stocks, mais aussi d'atteindre leurs objectifs.

Couturier (2010), explique que l'utilisation des outils Lean, dans le bloc opératoire permet d'avoir les retombées les plus importantes dans un établissement de santé.

Comme nous l'avons dit précédemment, le secteur de la santé est en pleine évolution ; patients plus exigeants, pénuries de personnel soignant, demande de soins plus accrue... Il est devenu primordial pour les centres hospitaliers de prendre en compte l'expérience des industries en amélioration continue et de s'approprier leurs méthodes, selon Manos (2006). Bien sûr, il est nécessaire de déterminer ce qui est applicable dans le milieu hospitalier et de l'adapter à son contexte. Un hôpital comporte des fonctions similaires aux industries ainsi que des intervenants dans chaque tâche. Une gestion est nécessaire autant dans le milieu industriel que dans le milieu de la santé. Ceux-ci peuvent être tous les deux sujets à une amélioration continue afin d'atteindre leurs objectifs propres le plus efficacement possible.

Nous vivons, présentement, une évolution importante dans le milieu hospitalier en ce qui concerne l'organisation du travail (Calais, 2006). Le Québec commence depuis quelques années à utiliser les concepts Lean, dans les hôpitaux. Le concept de production à valeur ajoutée, ou de fabrication au plus juste peut s'appliquer avec grand succès. Les États-Unis en ont fait la démonstration depuis maintenant plusieurs années.

1.2 La préparation de cas

Comme tous les services d'un établissement de santé, le bloc opératoire est soumis à une forte pression pour réduire ses coûts et pour améliorer la qualité des soins, de la part de la direction (Miller, 2009). Selon Parent (2001), Miller (2009) et Golen (2001), pour atteindre ces objectifs, les gestionnaires doivent revoir les processus pour les rendre plus efficaces, et ainsi gérer les ressources comme une entreprise.

Les dépenses les plus importantes dans un bloc opératoire sont les coûts d'approvisionnement, selon Miller (2009), Golen (2001) et Neil (2009), notamment les coûts de main-d'œuvre et ceux de fournitures (Parent, 2001). La libération du personnel clinique des tâches logistiques et le contrôle de la gestion des matières sont devenus les principaux objectifs des gestionnaires.

Selon Parent (2001), entre les instruments réutilisables, les fournitures jetables, les instruments de haute technologie, le bloc opératoire possède en moyenne 2000 à 3000 produits différents. La diversité des produits et l'éventail de ressources différentes dans un bloc rendent le processus d'approvisionnement lourd et complexe. Les efforts d'optimisation doivent se faire sur ces tâches (Miller, 2009), (Golen, 2001).

De plus, ces optimisations doivent être transparentes, ce qui signifie qu'il ne doit y avoir aucune perturbation dans le déroulement des opérations dans le bloc. Le but ultime est de s'assurer que la bonne fourniture soit donnée au bon moment à la bonne personne par la bonne personne, et ceci en tout temps (Miller, 2009).

C'est dans ce contexte que l'approvisionnement des fournitures dans les blocs opératoires est devenu un enjeu de taille (Parent, 2001). Plusieurs systèmes de réapprovisionnement tel que le système « par level » ou le système plein vide sont en place dans les hôpitaux. Ces systèmes ont tous en commun de transférer la responsabilité de la gestion des stocks à un service dédié, autre que le service clinique. Pour Golen (2001), Carlo (2006), Miller (2009) et Parent (2001), depuis quelques années le système de chariots de cas émerge dans le bloc opératoire pour assurer l'approvisionnement en matériels des opérations.

Dans cette partie, nous présentons tout d'abord le système de chariot de cas, puis dans un second temps nous étudions ses avantages. Enfin, nous verrons les caractéristiques sur lesquelles s'appuyer pour choisir le type de chariot nécessaire.

1.2.1 Le système de chariot de cas

Pour Golen (2001), Carlo (2006) et Perry (1997), le principe d'un système de chariot de cas est de s'assurer que le bon outil est au bon endroit au bon moment et acheminé par la bonne personne. En pratique, le système de chariot de cas est un véhicule contenant les instruments et les fournitures pour réaliser une opération chirurgicale précise. Selon Health Forum (2009), l'implantation de ce système a un impact sur tous les différents intervenants du bloc aussi bien le personnel clinique que le personnel de la stérilisation, mais également celui de la gestion du matériel.

Une commande de préparation de chariot est communiquée soit depuis le programme opératoire soit dans le cadre d'une urgence (Parent, 2001). Une fiche appelée « liste de prélèvement » ou « carte de préférence » est imprimée pour connaître les items à prélever ainsi que leur localisation dans les réserves (CHCA, 2005). Perry (1997) explique que la liste de prélèvement est spécifique à une chirurgie, mais également à un chirurgien.

Le prélèvement est effectué le plus souvent par une personne du service de la stérilisation et est directement livré à la salle d'opération au moment opportun. Selon CHCA (2005), le moment idéal pour faire la préparation des chariots de cas est la nuit, car l'activité du bloc est

au plus bas. Neil (2009), souligne que l'utilisation de transports automatisés tels que les AGV (*Automated Guided Vehicule*) peuvent être utilisés pour acheminer le chariot à la salle d'opération.

Le personnel clinique vérifie la conformité du contenu du chariot avec la liste avant le début de l'opération (Care, 1998b). Lors du déroulement de la chirurgie, le matériel est utilisé. La consommation des articles peut être associée au patient, ainsi les informations de traçabilité sont enregistrées ce qui facilite la gestion des consignations, (CHCA, 2005). À la fin de l'opération, les instruments contaminés sont remis dans le chariot qui est acheminé au service central pour être nettoyés et stérilisés à nouveau. Les items non utilisés durant l'intervention et non contaminés sont replacés dans les réserves (Care, 1998b).

Selon Haugh (1998), la préparation de cas est une tâche à haute responsabilité, car les erreurs peuvent être faciles ; oubli ou erreur dans la quantité d'un item... Le personnel clinique est toujours réticent à laisser cette tâche à une autre personne, car il perd le contrôle de ce processus et devient dépendant d'un autre service. Il faut instaurer une confiance dans le système grâce à une bonne communication (Health Forum, 2009), (Perry, 1997). Le transfert du contrôle des activités de préparation de cas constitue un énorme changement ce qui oblige les services cliniques et le service de la stérilisation à être plus interdépendants.

Selon Haugh (1998), l'implantation d'un tel système demande des prérequis. Dans la plupart des blocs opératoires, les fournitures chirurgicales sont conservées dans les salles elles-mêmes. Le personnel clinique prépare leurs cas opératoires à partir des réserves de la salle (Care, 1998a). Selon Health Forum (2009), le personnel clinique est toujours rassuré d'avoir l'ensemble de leur matériel dans leur salle « au cas où ». Cependant, ces réserves coûtent cher aux établissements de santé et aucun contrôle des quantités n'est assuré. Selon Health Forum (2009), la réduction de ces stocks peut constituer une économie majeure pour un bloc de l'ordre de 1 million de dollars. Health Forum (2009), explique qu'il est nécessaire de réaliser tout d'abord un inventaire du bloc opératoire et de statuer sur ce qui peut être préparé à l'avance et sur ce qui doit rester dans les salles. Ensuite, toujours selon Health Forum

(2009), il est avantageux de mettre en place un logiciel de gestion des fournitures permettant au service de stérilisation de gérer les chariots de cas. En effet, pour Dejohn (2010) et CHCA (2005), ce processus n'est pas applicable si les listes de prélèvement ne sont pas informatisées auparavant. Une base de données et un historique de consommations sont ainsi collectés. Ceci confère un outil supplémentaire aux gestionnaires pour inciter les chirurgiens à utiliser les mêmes items pour une même intervention (Haugh, 1998). Enfin, il faut bien définir le moment de préparation des chariots. Selon Dejohn (2010), il faut faire le prélèvement au moment opportun, beaucoup de cas étant annulés dans une journée au bloc. Si le cas a été prélevé la veille, il peut avoir été rempli pour rien. Plus on attend le dernier moment pour prélever le cas, plus on a de chance de ne pas devoir replacer le stock.

Une nouvelle tendance émerge depuis plusieurs années dans les établissements de santé ; la préparation des chariots de cas hors site par exemple au centre de santé Bon secours à Richmond en Virginie, (Disconsiglio, 2009), (Holthaus, 2009). En effet, Holthaus (2009), souligne qu'il est judicieux de sous-traiter ces activités fastidieuses et coûteuses à une compagnie compétente dans ce domaine. C'est dans ce contexte que des centres de distribution proposent de prendre en charge la préparation de chariots de cas pour différents hôpitaux. Selon Disconsiglio (2009), un tel procédé comporte divers avantages, il permet la standardisation et la centralisation du processus entre différents hôpitaux et de réduire considérablement les stocks et par conséquent les coûts. Les fournitures médicales et chirurgicales sont transportées au besoin à partir d'un seul endroit. Holthaus (2009), explique le processus de la préparation hors site : un employé prélève les articles depuis la réserve et les places dans les chariots. Chaque chariot est identifié par une carte de préférence. Le chariot est transporté par camion à l'hôpital. Les instruments et les fournitures consignées sont ajoutés dans le chariot, qui est ensuite livré à la salle d'opération.

Dans tous les cas, Care (1998b), assure que l'implantation d'un système de chariot de cas comporte de nombreux avantages. Marcil (2003), expliquent que les principales variables à mesurer pour suivre les gains de l'implantation du système sont; le temps de préparation du chariot de cas, la quantité de produits préparée à l'avance.

1.2.2 Les avantages du chariot de cas

Le plus grand avantage du système de chariot de cas est la libération du personnel clinique des tâches logistiques afin qu'il se concentre sur les besoins du patient (CHCA, 2005); (Marcil, 2003); (Carlo, 2006); (Perry, 1997) et (Golen, 2001). Le personnel clinique ne réalisant plus de tâches non cliniques, la qualité de soins aux patients est par conséquent grandement améliorée. Cette libération est réalisable grâce au transfert des tâches logistiques vers des personnes qualifiées. Selon Marcil (2003) et CHCA (2005), la spécialisation des intervenants permet aussi d'augmenter l'efficacité du processus.

CHCA (2005); Morrall Taylor (1996), insistent sur le fait que l'implantation du système de chariot de cas permet de simplifier et de standardiser l'activité de préparation de cas. En effet, son implantation implique notamment de centraliser les fournitures et ainsi de diminuer les quantités de produits en inventaire. L'espace est utilisé efficacement, les fournitures ne sont pas stockées à plusieurs endroits dans le bloc. Seules les fournitures difficiles à standardiser et celles importantes pour la sécurité du patient sont présentes dans la salle telles que les sutures, le reste est livré par les chariots de cas (Miller, 2009). Selon Golen (2001), l'implantation permet de faire le grand ménage dans les instruments du bloc pour garder ceux qui sont réellement utilisés. L'ensemble de cette standardisation permet de diminuer les coûts de stockage.

L'informatisation du système de chariot de cas permet tout d'abord le contrôle des informations et du processus de préparation de cas (Golen, 2001). Les gestionnaires peuvent mieux suivre leurs stocks et des historiques de consommations sont collectés pour pouvoir réaliser des suivis ou des analyses (Miller, 2009). L'avantage majeur est la possibilité d'informatiser des cartes de préférence qui peuvent être mises à jour en temps réel (CHCA, 2005). La gestion des consignes est simplifiée, une traçabilité complète des produits utilisés est mise en place avec ce système. Selon Herman Miller Healthcare (2009), l'information est encore plus complète, car le coût par cas peut être mis en place. Selon Morrall Taylor (1996),

un hôpital de la Pennsylvanie, ST. Marys régional Médical Center a réduit de 25 % ses coûts avec l'implantation d'un système de chariot de cas.

Cependant, ces nombreux avantages sont dépendants de certaines caractéristiques qui doivent être parfaitement contrôlées pour assurer l'efficacité du système (Marcil, 2003), (Parent, 2001), (Morrall Taylor, 1996).

Selon Marcil (2003) et Haugh (1998), le maintien de la mise à jour des cartes de préférence est capital pour le système. Selon Dejohn (2010), si les modifications ne sont pas faites ou mal faites, cela engendre des répercussions directes sur le bon déroulement des opérations chirurgicales et par conséquent sur la sécurité du patient. Hughes (1999), ajoute que les modifications doivent être faites le plus rapidement possible.

Parent (2001) et Marcil (2003), expliquent qu'il est important qu'une bonne communication entre le service de la stérilisation et le service clinique soit maintenue. En cas de problème, les actions pourront être prises rapidement et efficacement. Une erreur dans le prélèvement peut avoir de lourdes conséquences. Dejohn (2010) et Hughes (1999), expliquent qu'il est important de bien sensibiliser les employés sur leurs responsabilités.

De plus selon Miller (2009), Parent (2001), Carlo (2006), et Ray (2005), il est important de bien évaluer l'aménagement et la localisation des espaces de stockage des chariots dans le service, car cela va déterminer le nombre et les caractéristiques pour le type de chariot de cas.

1.2.3 Le choix du chariot de cas

Il existe de nombreux types de chariots différents ce qui ne facilite pas le choix (Miller, 2009). Dans tous les cas, Ray (2005), Miller (2009) et Williamson (2008) affirment que les caractéristiques doivent se choisir en fonction de l'environnement du bloc dans lequel il est implanté. De plus, selon Williamson (2008), les chariots de cas sont un investissement

majeur qu'il faut bien étudier pour qu'ils durent longtemps. En moyenne, un chariot de cas a une durée de vie estimée de 20 à 30 ans.

Voici une liste des différents critères à prendre en considération selon Butcher (2000) et Williamson (2008) :

- Facilité de chargement et de déchargement
- Une capacité maximale de stockage
- Facilité de nettoyage
- Maniabilité et facilité à transporter

Le nombre de chariots est aussi un choix difficile. Deux théories s'affrontent sur ce sujet :

- La première suggère que le nombre de chariots doit permettre d'assurer un service lors d'un fort pic d'activités du bloc opératoire (Miller, 2009); (Golen, 2001); (Parent, 2001); (Ray, 2005).
- La deuxième propose d'avoir trois chariots par salle d'opération afin de pouvoir maintenir une rotation. Un dans la salle, un en cours de préparation et le dernier à la stérilisation (Miller, 2009); (Golen, 2001); (Parent, 2001); (Ray, 2005).

Ray (2005) insiste sur le fait qu'il n'y a pas un nombre universel de chariots applicable à tout bloc opératoire. Le nombre varie selon les procédures, les processus, le type d'hôpital, les services et les spécialités offertes.

Les chariots ouverts ou fermés ont chacun leurs avantages et leurs inconvénients, il est important de bien les connaître pour faire son choix (Miller, 2009); (Ray, 2005).

Un chariot fermé permet de mieux sécuriser et protéger l'intérieur et ainsi de minimiser les risques de contamination (Golen, 2001); (Carlo, 2006). Cependant, les chariots de cas fermés sont plus lourds et donc plus chers (Ray, 2005). De plus, leur entretien est plus complexe notamment pour le nettoyage (Miller, 2009). Ce type de chariot est plus sollicité lorsque les instruments propres et souillés transitent dans le même couloir, également pour les préparations de cas hors site.

Un chariot ouvert est plus léger et donc moins cher (Carlo, 2006); (Ray, 2005). De plus, il est plus facile à nettoyer (Golen, 2001). Cependant, le risque de contamination du matériel est plus élevé ce qui nécessite une couverture pour les transports (Carlo, 2006). Ce type de chariot est plus sollicité lorsque les instruments contaminés et les instruments propres utilisent deux couloirs séparés.

Le système de chariot de cas se révèle être une méthode efficace pour l'approvisionnement des salles d'opération dans les blocs opératoires (Carlo, 2006). Le système aide à réduire les coûts de stockage et contribue à améliorer l'efficacité des employés dans cette activité (Holthaus, 2009). Pour Carlo (2006), ce système permet de simplifier et de standardiser le processus et de pouvoir amener de nouvelles informations telles que l'informatisation des cartes de préférence et le coût par cas. De plus il peut être une base pour l'implantation de nouvelle technologie de pointe pour le prélèvement tel que la reconnaissance vocale.

1.3 La reconnaissance vocale

Pour pouvoir rester compétitives sur le marché, les entreprises de distribution, ainsi que les entreprises d'entreposage, recherchent en permanence une meilleure productivité et une meilleure sécurité pour leurs ressources. Ces objectifs ont un impact direct sur la minimisation des coûts pour l'entreprise ainsi que sur la satisfaction des employés et des clients (LXE, 2009). Les activités d'entreposage et de distribution sont les processus où les gains peuvent être significatifs, c'est pourquoi ils sont davantage ciblés par les gestionnaires. C'est dans ce contexte de recherche constante de gains de performance, que les entreprises s'efforcent de trouver de nouvelles solutions innovantes pour atteindre leurs objectifs.

Trebilock (2010) affirme « Robots are coming ». Son article montre l'évolution des équipements dans les entrepôts qui permettent d'automatiser de plus en plus les tâches courantes. Le marché de l'industrie de la robotique est en pleine croissance. Cela se ressent dans les salons commerciaux où la robotique mobile est le centre d'intérêt principal. Même si les experts conviennent que cette émergence est encore au stade de l'adoption dans

l'industrie, la robotique n'appartient plus au domaine de la science-fiction. En réalité, il existe actuellement de nombreux entrepôts qui sont déjà équipés de ces nouvelles solutions automatisées.

Dans le cadre de la cueillette de produits, il y a encore peu, les employés réalisaient leurs prélèvements par le biais d'un système papier. En quelques années, l'utilisation d'un simple papier est devenue un procédé bien désuet, d'autant plus que même le scannage des codes à barres devient lui-même dépassé DRPST (2006). En effet, aujourd'hui les gestionnaires se tournent de plus en plus vers des solutions mains libres. C'est dans ce contexte de rythme effréné propre au 21e siècle et de cette émergence de la robotisation qu'un élément clé d'acquisition de données pour les mouvements d'inventaire a été mis au point : la reconnaissance vocale ou Voice picking.

La technologie Voice Picking est un bon compromis entre l'automatisation et l'interactivité de l'homme. De plus, il est intéressant de voir que les avantages de cette technologie permettent de répondre aux attentes et d'atteindre les objectifs que se fixent les gestionnaires logistiques.

Cette partie du mémoire contient quatre grandes sections. La première section offre une description globale de la reconnaissance vocale. La deuxième section aborde les avantages de cette technologie pour le prélèvement de produits. Dans la troisième section, nous parlerons des limites de celle-ci ainsi que des points sensibles lors de la décision de son implantation. Enfin, la dernière section portera sur l'implantation de la reconnaissance vocale dans le milieu de la santé.

1.3.1 Qu'est-ce que la reconnaissance vocale?

Tout d'abord, une définition et une présentation générale de la reconnaissance vocale sont faites. Dans un deuxième temps, nous abordons plus spécifiquement la technologie pour le prélèvement de produits dans une réserve.

Tout le monde se rappelle la célèbre réplique « sésame ouvre-toi » grâce à laquelle le jeune Ali Baba ouvre la grotte au trésor, ou bien encore Luke Skywalker interagissant avec son fidèle R2D 2 dans les films Star Wars. Ces interactions sont en réalité les prémisses de la reconnaissance vocale (Benguigui, 2003). Aujourd’hui la science-fiction est devenue réalité, la reconnaissance vocale fait partie intégrante de notre vie (Wulfrant, 2003). Nous la retrouvons non seulement dans les entreprises, mais également dans nos téléphones.

Voici une définition de la reconnaissance vocale proposée par Benguigui (2003):
« Reconnaissance vocale : conversion de la voix en fichier numérique qui permet de décoder un signal acoustique de parole en une suite de mots effectivement prononcés. »

Durant le début de la guerre froide, les États-Unis cherchaient à interpréter les messages russes qu’ils interceptaient. Ils réalisèrent donc les premières recherches pour créer une machine pouvant comprendre la conversation d’un homme (Benguigui, 2003).

Ainsi durant ces dernières années, la technologie vocale s’est améliorée notamment au niveau de la distinction entre la voix de l’opérateur et le bruit environnant, ainsi que pour la distinction des mots ayant la même sonorité (LXE, 2009). La reconnaissance vocale est maintenant présente partout autour de nous. Elle fait partie intégrante de notre quotidien. Cependant, elle révèle des avantages plus significatifs dans les performances de travail notamment pour les processus logistiques.

La reconnaissance vocale est surtout associée aux activités de logistique, et plus spécifiquement aux activités logistiques dans les entrepôts. La préparation de commande est une des activités principales dans les entrepôts Govaere (2009). Celle-ci consiste à prélever des fournitures entreposées afin de les expédier à un client dans les temps impartis (Domboue, 2009).

Les informations essentielles, selon Domboue (2009) et Govaere (2009), pour réaliser une préparation de commande sont; l'emplacement des items et la quantité à prélever.

Domboue (2009) mentionne qu'une bonne préparation de commande doit assurer que le client ait les bons produits en bonne quantité, au bon moment, et d'une qualité exemplaire. Pour Cultler (2011), la technologie a été particulièrement développée pour cette tâche logistique. La preuve en est qu'un nouveau terme est apparu spécifiquement pour l'utilisation de la reconnaissance vocale pour la préparation de commande: le prélèvement par la voix ou *Voice picking*. Le prélèvement par la voix est une méthode de préparation de commande dans les entrepôts ou les centres de distribution utilisant des applications combinant la direction par la voix et la reconnaissance vocale (Cultler (2011)). L'application de la voix utilise les informations du système de gestion de l'entreprise comme base de données afin de guider l'employé dans l'entrepôt (Cultler, 2011).

Le principe est de permettre aux opérateurs en entrepôt de travailler les mains libres ; de réaliser les ordres et leurs validations vocalement. Cultler (2011) et Govaere (2009) et VOXWARE (2010b), expliquent le fonctionnement du système. Les opérations sont effectuées à l'aide d'un terminal porté par l'utilisateur qui dispose d'un casque pour entendre les ordres, et d'un micro pour les confirmer par des commandes prédéfinies. L'opérateur est guidé par une séquence informatisée pour l'aider à cueillir ces produits aux bons endroits. Une fois le produit prélevé l'opérateur parle dans le micro du casque pour confirmer la prise. Une fois que la reconnaissance a eu lieu, la base de données est mise à jour en temps réel et envoyée directement au logiciel de gestion de l'entreprise.

Aujourd'hui la reconnaissance vocale est utilisée dans de nombreux secteurs d'activités : l'industrie, l'agroalimentaire, la grande distribution, la santé... (LXE, 2009). Le rapport Debunking de l'Aberdeen Group (2007), montre que suite aux résultats de l'implantation du Voice picking dans les entrepôts, les gestionnaires logistiques ont étendu l'utilisation de la reconnaissance vocale à d'autres tâches (Wulfrant, 2003).

La reconnaissance vocale a déjà fait ses preuves dans de nombreux entrepôts et dans différents environnements (VOXWARE (2010b)). Il est intéressant de voir les avantages et les bénéfices qu'apporte cette technologie et qui lui confèrent un si grand succès.

1.3.2 Les avantages de la reconnaissance vocale

Le système le plus utilisé pour le prélèvement de produits avant la mise sur le marché de la reconnaissance vocale était, comme nous l'avons vu précédemment, la feuille de papier. Govaere (2009) explique les différentes erreurs causées par l'utilisation d'un papier lors de la cueillette de produits pour la préparation de commande, ainsi que les pertes de temps dues à son utilisation. Les plus grosses erreurs sont généralement l'oubli d'un produit ou la cueillette d'un mauvais item. De même, on remarque que le temps le plus long dans le processus est la localisation et le déplacement. L'utilisation d'un nouveau système doit pouvoir éviter ce type d'erreurs et permettre d'optimiser le processus de prélèvement de produits.

Pour Kempfer (2006), la reconnaissance vocale est la meilleure technologie pour la préparation de commandes depuis ces 25 dernières années, grâce aux nombreux avantages qu'elle confère à ses utilisateurs. Les systèmes feuille de papier et scanner contraignent les opérateurs à avoir au minimum une main occupée pour tenir soit le papier soit le scanner. La reconnaissance vocale permet de libérer les mains des opérateurs de tous supports. Ainsi lors du prélèvement, les opérateurs sont en pleine possession de leurs moyens de préhension. De plus, selon Domboue (2009), Napolitano (2010), Cultler (2011), LXE (2009) et VOITEQ (2006), l'éradication du support papier ou virtuel (écran) qui contient les informations de prélèvement permet aux opérateurs d'avoir les yeux libres. Ils ne sont plus obligés de lire les emplacements des produits ou les quantités à prélever, car la reconnaissance vocale leur dicte directement ces informations. Ainsi, ils peuvent rester pleinement concentrés sur leur tâche actuelle en tout temps.

Ces avantages sont des atouts significatifs pour l'activité de prélèvement de produits. En effet, selon Govaere (2009) avec les mains libres la manutention des articles est facilitée. Le nombre d'articles manutentionnés est donc plus important. À cela, s'ajoute le fait que l'opérateur ne cherche plus les informations visuellement, il les obtient au bon moment. Ce qui lui évite de perdre du temps dans sa tâche et de pouvoir faire plus de prélèvements.

Pour Govaere (2009), la cadence de travail est augmentée, car le nombre de prélèvements est plus important pendant le temps de travail des opérateurs. En effet, la voix incite les employés à répondre ou exécuter la commande dictée. VOXWARE (2010b), explique que l'employé ne décide plus de se déplacer au prochain emplacement, mais il le fait de manière inconsciente et instinctive. Govaere (2009) et LXE (2009) complètent ces dires en signifiant que l'opérateur est ainsi emprisonné dans une boucle ininterrompue, car la reconnaissance vocale donne une nouvelle commande à l'opérateur dès que la précédente a été exécutée. Napolitano (2010) affirme également que la reconnaissance vocale permet la diminution du nombre d'opérateurs pour la même charge de travail.

La réduction des erreurs de prélèvement est un des points majeurs améliorés par la reconnaissance vocale, selon Kempfer (2006), Domboue (2009), Napolitano (2010), Cultler (2011) et Govaere (2009). La plupart des développeurs démontrent que les erreurs sont réduites à 99,9 %, grâce aux solutions vocales qui permettent d'avoir les mains et les yeux libres. Les opérateurs sont concentrés sur ce qu'ils font, ils sont en pleine possession de leurs moyens et ils ne peuvent pas faire d'erreurs de lecture, Cultler (2011), VOXWARE (2010f) et Govaere (2009). De plus, Cultler (2011) soulignent que la reconnaissance vocale réduit considérablement les erreurs de prélèvement, mais aussi le temps associé à la correction de ces erreurs et les coûts associés. On ne cherche plus d'où vient l'erreur et on ne perd pas de temps à la réparer.

Même si les améliorations de performance constituent un des avantages principaux pour les gestionnaires, l'amélioration des conditions de travail est également un atout important de ce système. Les opérateurs utilisant des systèmes papier ou à écran détournent continuellement leur regard et donc leur attention au cours de leur travail. Ces intermittences peuvent créer des accidents pour les employés ou des dégâts graves pour l'entreprise, (Domboue, 2009). Le processus de prélèvement est beaucoup plus simple que le processus avec une feuille papier ou un scanner, Domboue (2009), Govaere (2009). En effet, de nombreuses activités insignifiantes permettent, une fois éliminées du processus, de rendre l'opération de cueillette hautement plus productive. L'optimisation de ces activités par des instructions vocales

permet de simplifier grandement le processus par rapport aux instructions papier ou par le biais d'un scanner.



Figure 1.1 Processus de cueillette par papier

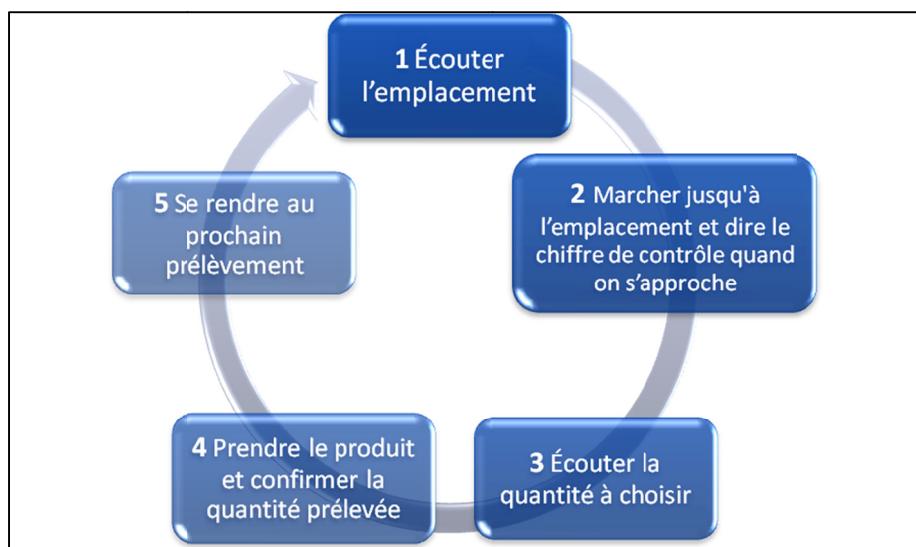


Figure 1.2 Processus de cueillette par la reconnaissance vocale

La première constatation sur ces deux figures est que le processus de prélèvement est cyclique dans les deux cas. On remarque ensuite que le processus est simplifié lorsqu'on utilise la reconnaissance vocale. Cependant, cela ne signifie pas que le temps de réalisation a diminué. Un article de Gary Crawford, consultant à Voxware UK compare dans un tableau les temps des tâches pour une cueillette avec un Radio Frequency scanning et une cueillette par Voice picking. Beaucoup de tâches disparaissent lorsque l'on utilise le Voice picking. Gary Crawford explique que certaines tâches mettent plus de temps, mais que le temps total diminue lorsqu'on utilise ce système. La simplification du processus influence directement la productivité du prélèvement, VOXWARE (2010c). En parallèle, elle améliore grandement les conditions de travail des employés, notamment par un flux de travail moins saccadé, mais également pour leur sécurité (Benguigui, 2003).

La simplification du processus de prélèvement fait ressortir d'autres avantages de l'utilisation de la reconnaissance vocale. La simplicité du processus avec cet outil permet à des personnes peu ou non-qualifiées dans le domaine d'accéder à ce poste, Govaere (2009). Le personnel se fait guider tout au long du processus. Cela représente un atout majeur pour le recrutement de personnel. La reconnaissance vocale peut être configurée en plusieurs langues ce qui vient encore élargir l'éventail de personnes pouvant réaliser cette tâche, Govaere (2009). VOXWARE (2010b), explique que la courbe d'apprentissage des employés est elle aussi améliorée. Les employés sont plus rapidement autonomes dans leur travail. De plus, selon Domboue (2009), VOITEQ (2006), le temps de formation des nouveaux employés est considérablement réduit. Le temps de formation pour le prélèvement passe de quelques jours (avec le système papier ou scanneur), à quelques heures, VOXWARE (2010b).

De nos jours, les questions environnementales sont très présentes dans les entreprises. Beaucoup d'organismes, ainsi que les gouvernements incitent les entreprises à être le plus « vert » possible. Dans ce contexte, l'utilisation de la reconnaissance vocale est une bonne action pour l'environnement. Selon Jay Mitiguy, l'assistant du Vice-président de Burlington Drug Company, l'implantation de la technologie annule le coût du papier qui peut représenter

un budget important pour une entreprise de distribution. Dans son cas, on parle de 1 million de pages qui sont sauvées chaque année.

Enfin la reconnaissance vocale assure une meilleure gestion des stocks selon Govaere (2009). La technologie est toujours connectée au logiciel de gestion de l'entreprise. La mise à jour des stocks se fait donc en temps réel, ce qui assure un meilleur contrôle de l'entrepôt pour les gestionnaires.

Ces avantages sont des points à mesurer lors de l'implantation de la technologie vocale (VOXWARE, 2010b); (Govaere, 2009). En effet, il est bon de connaître l'état actuel avant implantation puis après l'implantation afin de pouvoir observer les gains de productivité et de se conforter dans son investissement.

1.3.3 Les limites de la reconnaissance vocale

Même si la reconnaissance vocale possède de nombreux avantages pour le prélèvement de produits, il existe néanmoins des risques et des limites à son utilisation, Govaere (2009). Il est important de se poser les bonnes questions avant son implantation pour que le projet ne soit pas un échec. Dans cette partie, nous parlerons tout d'abord des risques associés à la reconnaissance vocale pour le prélèvement de produits. Nous verrons également les mesures de prévention pour minimiser ces risques. Par la suite, nous présenterons les points qui requièrent une attention particulière lors de la décision d'implantation. Enfin, nous terminerons cette troisième section, en abordant les erreurs les plus courantes qui peuvent mener à un échec.

Benguigui (2003) se pose cette question : comment la reconnaissance vocale, qui est fondée sur la reconnaissance des sons de l'homme, peut-elle comprendre l'homme alors que nous avons déjà du mal à se comprendre entre nous? D'après lui, la compréhension de la reconnaissance vocale est limitée. Beaucoup de développeurs proposent des technologies vocales avec lesquelles les opérateurs doivent créer un profil vocal. Avant la première

utilisation, ils doivent familiariser la reconnaissance vocale à leur accent et timbre de voix, (VOXWARE, 2010b). Govaere (2009) soutient que cela diminue la fiabilité de la technologie lorsque l'opérateur est malade et que sa voix est affectée.

Un autre paramètre qui peut influencer la bonne compréhension de la reconnaissance vocale est le bruit environnant (Govaere, 2009). Les entrepôts sont des milieux sujets à de fortes nuisances sonores, beaucoup de machines et d'opérateurs travaillant en même temps. Ces bruits peuvent être interprétés par la voix et ainsi générer des interprétations ou validations non désirées (Domboue, 2009).

Les bruits peuvent devenir un autre facteur de gêne pour les opérateurs. En effet, Govaere (2009) explique qu'ils sont soumis aux directives de la reconnaissance vocale dans un environnement de travail pouvant être bruyant. Cela engendre un impact direct sur leur santé et notamment sur leur acuité auditive. Selon DRPST (2006), il faut s'assurer que l'utilisateur ait le moins possible recours à la commande vocale, en couplant par exemple ce système avec la technologie de scannage. Govaere (2009) propose de limiter le niveau sonore du casque au minimum et de réduire au maximum les bruits environnants de l'entrepôt. Pour Govaere (2009) et DRPST (2006), il existe des risques liés à la fatigue visuelle, car les utilisateurs doivent repérer les informations demandées par la reconnaissance vocale dans l'entrepôt. Govaere (2009) suggère deux choses pour limiter ce phénomène. La première consiste à faire des indicatifs visuels simples et clairs, la deuxième est de veiller au bon éclairage des entrepôts pour une visibilité optimale.

Lors du prélèvement, l'utilisateur est isolé, car son audition et son attention sont accaparées par la reconnaissance vocale (DRPST, 2006). Dans ce contexte, les déplacements dans l'entrepôt peuvent être assimilés à l'utilisation d'un téléphone portable au volant, Govaere (2009) et DRPST (2006). La vigilance aux bruits environnants et aux autres opérateurs est considérablement réduite. Cela peut engendrer des collisions et des risques de sécurité pour les opérateurs (Govaere, 2009). Pour éviter ces dangers, DRPST (2006) préconise de bien mettre en place des repères visuels afin que les employés soient alertés des zones à risque.

L'avantage le plus plébiscité de la reconnaissance vocale est le gain de productivité, Cultler (2011). La libération des mains et des yeux permet d'augmenter la charge de travail des opérateurs qui manipule de plus en plus de produits pendant leurs horaires. Cependant, le revers de la médaille consécutif au rythme de travail soutenu est que les utilisateurs sont plus facilement sujets à des accidents de travail ou aux maladies professionnelles (Govaere, 2009). Pour DRPST (2006), un rythme de travail soutenu engendre une charge physique plus importante notamment au niveau de la manutention de produits. Pour éviter l'apparition de trouble musculo-squelettique ou d'autres maladies, DRPST (2006) suggère de bien suivre les normes de manutention de produits pour les opérateurs. Il faut également s'assurer que les produits fréquemment prélevés soient bien entreposés de façon la plus ergonomique possible.

Selon Govaere (2009), les employés sont toujours enjoués d'utiliser la reconnaissance vocale dans les premiers mois. L'utilisation d'un outil de pointe donne une certaine satisfaction de travail aux employés. Cependant, on remarque une certaine irritabilité des utilisateurs envers le système au bout de quelques mois d'utilisation à cause notamment de la robotisation et de la déshumanisation du travail. Govaere (2009) explique que l'opérateur agit selon les directives de la commande vocale, il perd donc le choix de ses propres actions. À cela s'ajoute la diminution des liens sociaux, car les opérateurs n'ont plus besoin de discuter avec un collaborateur pour savoir quoi faire, ils interagissent directement avec la machine. Ces changements créent des impacts psychologiques et une augmentation de l'irritabilité de la part des utilisateurs (Cultler, 2011). Pour prévenir ces risques, Govaere (2009) et DRPST (2006) proposent de valoriser le travail des employés et d'instaurer une rotation des activités pour que ce ne soit pas toujours les mêmes personnes qui utilisent la reconnaissance vocale.

Govaere (2009) et DRPST (2006) sont en accord sur un autre risque lié à la reconnaissance vocale ; la dépendance au système. En effet, la reconnaissance vocale ne permet pas la création de savoir-faire ce qui entraîne une perte d'autonomie des employés. La mesure de prévention proposée par DRPST (2006) est de réduire cette sensation de dépendance. Elle préconise d'inclure des moments pendant lesquels l'utilisateur a le temps de comprendre les actions qu'il fait au fur et mesure.

1.3.4 L'implantation de la reconnaissance vocale

Pour LXE (2009), le choix de la reconnaissance vocale n'est pas une décision aisée, car il existe actuellement beaucoup d'entreprises sur le marché mondial. Cultler (2011) et LXE (2009) expliquent qu'il est important de choisir la solution qui correspond le mieux à l'environnement de l'entreprise et à ses employés. Beaucoup d'entreprises payent des frais additionnels non prévus après l'implantation de la reconnaissance vocale. Ces frais supplémentaires sont généralement dus au manque de flexibilité de la technologie retenue.

Govaere (2009) conseille de faire le choix du produit en gardant en tête certains critères et en se posant surtout les bonnes questions quant à l'équipement de la technologie et à son adaptabilité à l'entreprise et aux employés. Le choix de l'équipement vocal est très important, car les opérateurs vont devoir vivre quotidiennement avec (LXE, 2009). Pour LXE (2009), il est primordial que la technologie soit ergonomique et durable. Le matériel doit être léger pour pouvoir être porté facilement, mais également robuste pour fonctionner dans l'environnement d'un entrepôt (températures extrêmes). Un autre point important, selon Govaere (2009), est la compréhension de la voix. Le système doit pouvoir faire la distinction entre la voix de l'opérateur et les bruits environnants. Il est très utile de tester le système dans le milieu afin de s'assurer de sa fiabilité dans différentes conditions. En effet, le fournisseur ne vous dira jamais que sa technologie ne peut pas fonctionner dans tous les environnements bruyants. De plus, elle doit pouvoir comprendre l'opérateur même si celui-ci est malade ou que le timbre de sa voix change. Pour LXE (2009), il est préférable d'opter pour un système indépendant de l'utilisateur, c'est-à-dire capable de fonctionner avec n'importe quelle personne. L'adaptabilité aux employés est un point crucial, car si la solution vocale ne s'adapte pas à eux le projet d'implantation peut échouer (VOXWARE, 2010d). De plus, il peut être apprécié que la technologie comprenne plusieurs langues, (Govaere, 2009). LXE (2009) ajoute qu'il faut s'assurer que l'autonomie des batteries soit suffisante pour l'usage ciblé et qu'elles puissent se recharger rapidement.

Par ailleurs, LXE (2009) et Cultler (2011) insistent sur la notion de l'adaptabilité de l'appareil portable. Il faut faire attention à ne pas devenir « otage du matériel ». En effet, de nombreuses solutions vocales ne fonctionnent que sur un type précis d'ordinateur. Lorsque l'entreprise veut changer de périphérique, elle peut se retrouver coincée avec son fournisseur et ses produits. Faut-il acheter une nouvelle licence, les performances sur le nouvel appareil seront-elles les mêmes? Le terme portable sous-entend qu'il n'y a pas besoin de développement ou de programmation supplémentaire quand on veut passer sur un nouveau matériel. VOXWARE (2010d) suggère de se poser la question suivante ; la solution vocale s'adapte-t-elle à l'évolution technologique? Toutes les technologies de pointe évoluent rapidement comme les ordinateurs, les nouvelles versions étant mises sur le marché 6 mois après l'ancienne. Il est donc judicieux de demander à son fournisseur de Voice picking si son système peut s'adapter à cette évolution constante afin de se prémunir de coûts éventuels de mise à niveau. De même, si le système de Voice picking évolue faut-il changer l'ensemble des installations pour se remettre à jour?

VOXWARE (2010d) attire également l'attention sur l'adaptabilité au changement de l'entrepôt. Un entrepôt est en constante évolution, des nouveaux produits arrivent, d'autres sont retirés, certaines localisations changent... Il est primordial que le système Voice picking puisse s'adapter à ces changements afin d'éviter qu'il ne devienne un goulet pour l'entrepôt. Est-il adaptable dans les changements ? La plupart des solutions vocales s'adaptent particulièrement bien aux processus métiers dans lesquels elles sont implantées, grâce à la facilité de paramétrage des logiciels associés à la technologie. Cependant, il est très important de s'en assurer avec son fournisseur.

Le système retenu doit pouvoir s'adapter à l'entreprise, non seulement au processus interne de l'entrepôt, mais également au logiciel de gestion (VOXWARE, 2010d). Les systèmes de nouvelles technologies peuvent être la plupart du temps reconfigurables. Néanmoins, cela demande beaucoup de temps et d'argent pour réaliser la programmation. La solution vocale doit pouvoir facilement être configurée afin de rendre le processus plus performant et non de le ralentir. De la même façon, l'implantation de la reconnaissance vocale ne doit pas

engendrée une modification du logiciel de gestion de l'entreprise qui peut être très coûteuse. Cela permet en plus un déploiement plus rapide de la technologie dans l'entreprise. Govaere (2009) suggère donc de s'assurer que la solution retenue soit configurable. Dans le cas contraire, cela supposerait des délais d'optimisation et des coûts supplémentaires inutiles.

Pour les grandes entreprises, la gestion multisites peut prendre tout son sens (LXE, 2009). Les solutions vocales doivent permettre à l'entreprise ayant plusieurs sites de pouvoir les contrôler sur une base commune et non de façon séparée. Ainsi, il sera plus facile de gérer le travail et de mettre en œuvre les changements sur tous les sites en simultané, par l'intermédiaire d'un centre de commandement unique. La solution vocale doit pouvoir offrir une vue d'ensemble des tâches sur toutes les infrastructures de l'entreprise.

De nombreux exemples illustrent le succès de la technologie vocale, néanmoins il existe des déploiements qui ont échoué. Il existe trois grandes erreurs récurrentes, selon VOXWARE (2010d). Celles-ci ne sont pas liées à l'expérience d'entreposage de l'entreprise, ou au cours du déploiement. Ces erreurs apparaissent au cours de la phase d'évaluation de la technologie avant même son achat.

Ces trois erreurs sont donc à prendre en compte lors de l'évaluation de la technologie vocale afin de ne pas les reproduire et de maximiser le retour sur investissement.

1^{ère} erreur : une reconnaissance de la voix obsolète

Un entrepôt est un lieu de travail actif où le bruit est produit à partir de nombreuses sources, la plupart du temps de façon imprévisible. Beaucoup de systèmes de reconnaissance vocale ne sont pas conçus pour fonctionner dans un tel environnement.

Dans ce contexte contraignant, les solutions vocales doivent être performantes. Sans une reconnaissance de la voix quasi parfaite à travers une journée complète, on ne peut pas réussir. Un système qui reconnaît une phrase à un moment, mais qui ne reconnaît pas la suivante, oblige les travailleurs à se répéter et engendre une perte de productivité.

Un acheteur doit s'assurer que les logiciels de reconnaissance vocale soient de qualité industrielle c'est-à-dire qu'il est capable de reconnaître la voix dans n'importe quels environnements bruyants. Il est capital de tester plusieurs fois le système dans le milieu où il va être importé.

2e erreur : un matériel non adapté

La technologie du Voice picking n'est pas différente des autres technologies de pointe. Au commencement, le matériel était dédié au Voice picking et ne pouvait être utilisé pour aucune autre tâche. Les vendeurs réalisaient tous les aspects de la technologie ; le matériel, les accessoires et les logiciels. Ils proposaient des ordinateurs portables sans écran, sans clavier qui étaient spécialement conçus pour utiliser le système de la voix.

Au fil du temps et avec l'explosion du marché du Voice picking, les vendeurs ont standardisé leurs matériels afin de toucher une plus large clientèle à moindre coût. Ces dispositifs sont maintenant pour la plupart multimodaux avec un écran, un clavier pouvant être utilisé pour d'autres applications. De plus, les vendeurs ne sont maintenant, pour la majorité, que de simples intermédiaires réalisant seulement le matériel, ou la technologie, ou les logiciels, ou aucun des trois, mais rarement les trois en même temps.

Dans ce contexte, il est essentiel de connaître le modèle d'affaire d'un fournisseur de voix. Est-ce un fabricant de matériel, ou un intégrateur de systèmes qui revend des dispositifs du Voice picking ? Il peut donc proposer des systèmes dédiés ou des systèmes multimodaux en fonction de ses partenariats et de ses activités.

En réalité, on peut réussir avec de nombreux dispositifs. Il faut se rappeler que le choix d'implanter une solution Voice picking ne se fait pas en fonction du matériel proposé, même si celui-ci reste tout de même important. Il faut savoir si l'on recherche un appareil dédié au Voice picking ou un appareil capable de traiter plusieurs tâches en simultané.

3e erreur : une rigidité aux changements

Une entreprise agile peut mettre en œuvre des changements de processus d'affaires avec une facilité apparente. Comme nous l'avons vu précédemment, les entrepôts sont en constante évolution et la technologie Voice picking ne doit pas en être le frein.

Il ne faut pas acquérir une technologie Voice picking fixée aux affaires actuelles de l'entreprise. Le système doit pouvoir être modifié sans une demande de prix et de temps exorbitants. Beaucoup de fournisseurs livrent des solutions axées exclusivement sur le présent et non sur le futur. Des entreprises en ont fait les frais en payant des coûts élevés pour mettre en œuvre ce qui semblait être de simples modifications, se retrouvant ainsi les mains liées pour avancer.

Tous ces changements sont liés aux logiciels, et l'agilité sera soit augmentée, soit entravée par le logiciel du système que l'on choisit. Il faut donc s'assurer que le logiciel est moderne et qu'il est conçu pour le changement en se posant les questions vues dans le chapitre précédent.

Cultler (2011) explique que la reconnaissance vocale peut être couplée avec d'autres moyens de picking tels que le système de scannage. La combinaison des deux permet de compenser par les avantages de l'un les inconvénients de l'autre et inversement. Cependant, il faut faire attention que l'une des technologies ne devienne pas superflue par rapport à l'autre (Cultler, 2011).

L'achat d'une solution vocale n'est pas chose facile. Il est capital de se poser les bonnes questions sur ses besoins et de s'assurer de bien connaître tous les critères de la solution retenue. Les entreprises ne doivent pas se focaliser sur les gains possibles à court terme, afin d'écartier les risques sur le long terme (Govaere, 2009). Quant au prix de la reconnaissance vocale, la réponse dépend évidemment de son adaptabilité, de sa fiabilité... Cependant, les technologies les moins chères peuvent générer des coûts par la suite, en raison de leur reconfiguration pour être en accord avec la constante mutation de l'entrepôt.

La reconnaissance vocale est utilisée dans le secteur de la santé (LXE (2009)). Cependant, elle n'est pas implantée directement dans les établissements cliniques ou hospitaliers. Seules les entreprises assurant la distribution de produits cliniques utilisent la reconnaissance vocale dans leurs entrepôts, VOXWARE (2010a).

Selon Motorola (2009), le distributeur de fournitures médicales Henry Schein, s'est tourné vers la technologie vocale pour supporter le travail de ses employés. En effet, quand un médecin demande une fourniture médicale, il s'attend à la recevoir sans avoir d'erreurs de commande ou de qualité pour le produit tout comme il est capable lui-même d'assurer des soins de qualité et de précision. Le processus de Motorola assure une qualité de prélèvements exemplaire. Depuis l'acquisition de cette technologie, la compagnie de distribution a vu sa productivité globale augmenter de 12 % et plus spécifiquement de 8 % pour le prélèvement de produits. De plus, le temps de formation des employés a baissé de plusieurs semaines à quelques jours.

Les normes et les réglementations sont en constante évolution dans le milieu hospitalier, impliquant un contrôle serré des produits. Il est primordial pour les distributeurs de la santé de s'assurer d'une qualité de traitement des commandes irréprochables. La reconnaissance vocale est une réponse à ces attentes. NHS supply Chain est un distributeur qui dessert tous les hôpitaux en Angleterre en matériel médical. Cette entreprise a acquis la technologie vocale pour accroître sa productivité et sa qualité. Désormais, elle livre plus de 500 000 produits à plus de 600 hôpitaux avec une qualité de 99,9 %.

Prenons un autre exemple de distributeur de matériel clinique, la Burlington Drug Company. Selon Jay Mitiguy, l'assistant du Vice-président de Burlington Drug Company, leur objectif principal est de livrer le bon produit au bon client et au bon moment. On retrouve le même objectif dans les blocs opératoires. L'acquisition de la reconnaissance vocale leur a permis d'avoir un taux d'assurance de 99,95 % ce qui représente 5 erreurs de prélèvement sur 10 000.

Cette revue de littérature nous a permis de remarquer que les établissements de santé sont en pleine révolution logistique. L'amélioration des processus est devenue capitale pour les hôpitaux afin d'atteindre leurs objectifs. De nombreux outils issus du milieu manufacturier aident les gestionnaires à assurer l'optimisation de leurs processus. Le système de chariot de cas est une méthode d'approvisionnement des salles d'opération qui utilise adéquatement les ressources. L'utilisation de ce système permet de rendre le processus de préparation de cas simple, efficace et standard. Enfin, nous avons vu que la reconnaissance vocale est un outil encore peu utilisé dans le milieu de la santé. Cependant son utilisation dans le milieu manufacturier a montré de nombreux avantages en particulier pour la préparation de commande.

CHAPITRE 2

MÉTHODOLOGIE

Dans ce chapitre, nous allons aborder la méthodologie utilisée pour mener à bien cette recherche. Nous expliquons dans un premier temps la stratégie générale. Dans un second temps, nous présentons les outils utilisés, ainsi que la prise des données effectuée. Enfin nous réalisons un nouveau rappel des hypothèses de la recherche et comment celles-ci vont être mesurées.

2.1 Plan d'expérience

Notre stratégie générale pour résoudre notre problème de recherche sera la suivante.

Une revue de la littérature a été faite concernant la logistique hospitalière, la reconnaissance vocale et la méthode des chariots de cas. Cette revue nous a permis de connaître les idées et les stratégies pour faire face à notre problème.

Notre étude est basée sur la méthode DMAAC pour structurer notre recherche. Dans un premier temps, nous optimisons le processus actuel pour le standardiser et le simplifier. Pour cela, nous définissons le processus actuel de préparation de cas. Nous réalisons des mesures de performance pour connaître notre point de départ. De plus, nous observons les gaspillages dans ce processus. Nous analysons et identifions les causes de ces gaspillages pour cibler les points à améliorer. Grâce à différents outils, nous réalisons des améliorations pour éliminer les gaspillages.

Dans un deuxième temps, nous réalisons un exercice 5S pour tous les instruments roulants dans le bloc opératoire afin d'optimiser les espaces de rangement de ces équipements. L'exercice a été élargi jusqu'à traiter les corridors du bloc opératoire, afin de donner une meilleure image du milieu de travail au personnel clinique.

Dans un troisième temps, nous cherchons à améliorer les performances de la préparation de cas. Pour cela, nous avons deux moyens possibles pouvant être combinés :

Qui fait la préparation de cas : La préparation de cas peut être faite soit par le personnel infirmier comme c'est le cas actuellement. Elle peut sinon être faite par les Préposés à la stérilisation (PAS).

La reconnaissance vocale : La préparation de cas peut être réalisée avec ou sans la reconnaissance vocale

Ainsi, nous obtenons quatre possibilités de processus ou scénarios différents.

Tableau 2.1 Tableau des quatre scénarios étudiés

		Reconnaissance vocale	
		Sans	Avec
Qui	Personnel infirmier	1er Scénario	3e Scénario
	PAS	2e Scénario	4e Scénario

Pour chacun de ces scénarios, nous contrôlons les gains de performance suivant trois critères:

- Les coûts;
- Les erreurs de prélèvements;
- La qualité des soins.

Nous pouvons ainsi analyser et interpréter les données avant et après optimisation pour observer les répercussions et la validation de nos hypothèses pour chacun de nos scénarios. À l'aide d'une analyse AHP, nous avons déterminé lequel de ces scénarios est le plus opportun vis-à-vis de nos objectifs. De plus, nous expliquons les améliorations à apporter aux scénarios non retenus pour atteindre les objectifs fixés.

Dans un quatrième temps, nous expliquons quelles sont les raisons pour lesquelles les autres scénarios n'ont pas été retenus. Nous proposons des améliorations et des objectifs à se fixer pour que ceux-ci soient performants.

L'implantation de ces solutions a été réalisée uniquement dans la spécialité d'Hépato-Biliaire du bloc opératoire de l'Hôpital Saint-Luc. Cette spécialité a été ciblée comme site pilote pour tester ces améliorations, avant le déploiement du scénario choisi dans toutes les spécialités de tous les hôpitaux du CHUM. Seul l'exercice 5S a été réalisé dans tous les blocs opératoires des hôpitaux du CHUM.

2.2 Outils

Les outils utilisés se distinguent en trois familles. En premier, les outils du LEAN Santé utilisés pour optimiser les processus. En deuxième, les outils de mesure de performance pour contrôler nos critères. En troisième, les outils informatiques pour réaliser les analyses et les graphiques.

Les principaux outils Lean utilisés dans cette recherche sont :

- **La méthode 5S** pour l'optimisation des espaces d'entreposage des équipements roulants.
- **La cartographie de processus** pour représenter le processus de préparation de cas actuel et futur.
- **Le diagramme d'Ishikawa** pour identifier les causes principales de nos gaspillages.
- **La théorie des contraintes** pour fixer notre but et choisir adéquatement nos critères de performance en conséquence.
- **Le QBOQCP** (Qui; Quoi; Où; Quand; Comment; Pourquoi) pour bien cibler notre problématique.
- **L'analyse des parties prenantes** pour cibler l'ensemble des personnes concernées par le changement et identifier leurs attitudes face au projet.

Les outils de mesure de performance utilisés sont :

- **Le chronométrage** pour mesurer les temps de prélèvement avec ou sans la reconnaissance vocale par le personnel infirmier ou des préposés à la stérilisation.
- **Un questionnaire** pour évaluer la qualité des soins du patient dans chacun de nos scénarios.

Les outils informatiques utilisés sont :

- **Le logiciel Excel** pour compiler nos données et réaliser des statistiques.
- **Le logiciel Expert Choice** qui est un logiciel d'analyse multicritères basé sur la méthode AHP. Nos critères seront : le coût, la qualité de prélèvements, la qualité des soins aux patients.

2.3 Population, échantillons et cueillettes de données

Le comité de pilotage du projet, dans lequel cette étude est ancrée, a décidé de tester le processus optimisé durant plusieurs mois dans une spécialité pilote, avant de le déployer dans les autres. L'étude est donc réalisée sur la spécialité pilote en Hépato-Biliaire de l'Hôpital Saint-Luc. Nos données sont collectées sur cette spécialité. Les personnes ciblées auprès desquelles les collectes vont être faites sont des employés du bloc opératoire; personnel infirmier et préposés à la stérilisation. Nous avons identifié trois critères de performance et nous avons expliqué comment chacun de ces trois critères sera calculé dans chacun de nos scénarios :

Les coûts :

Pour ce critère, nous calculons le coût annuel de la préparation de cas en Hépato-Biliaire :

Coût annuel en bilaire = temps moyen/ligne x nombre moyen de lignes/cas en bilaire x coût horaire x nombre de cas en bilaire.

- **Nombre moyen de lignes/cas en biliaire :** Suite à la numérisation des cartes de préférences de la spécialité d’Hépato-Biliaire, nous réalisons la moyenne des lignes à prélever dans chaque liste de prélèvements de la spécialité d’hépato- biliaire. Nous obtenons un nombre de lignes moyen égal à 49 lignes. Une ligne représente le prélèvement d’un produit indépendamment de sa quantité à prélever.
- **Coût horaire :** le service des ressources humaines nous a fourni les coûts horaires, avantages et charges sociales comprises, pour chaque titre d’emploi.

Tableau 2.2 Tableau du coût horaire par titre d’emploi

Titre d’emploi	Coûts horaires (incluant AV et charges sociales)
Personnel clinique	39,35\$/heure
Préposés à la stérilisation	22\$/heure

- **Nombre de cas en biliaire :** selon les statistiques du bloc opératoire, il y a eu 714 opérations en Hépato-Biliaire dans le bloc opératoire de l’hôpital Saint-Luc durant l’année financière 2010-2011 (du 1^{er} avril 2010 au 31 mars 2011).
- **Temps moyen/ligne :** nous avons réalisé 20 chronométrages de la préparation de cas pour chacun de nos scénarios. Six préposés à la stérilisation et six personnes cliniques différentes et formées sur la technologie ont participé à l’exercice. Les prélèvements chronométrés ont tous eu lieu dans la période du 26 octobre 2011 au 04 février 2012. Cependant, par souci de temps de formation, nous n’avons pas pu réaliser cet exercice avec le personnel clinique. De plus, les conclusions sur les temps se font sur la troisième version du logiciel du fournisseur. Le comité de pilotage du projet décide de prendre en compte que le temps mis par le personnel infirmier avec la reconnaissance vocale serait équivalent à celui des préposés à la stérilisation avec la

reconnaissance vocale. De même, le temps de préparation de cas actuel est le même lorsque le personnel clinique réalise les cas avec le nouveau processus manuel.

Les coûts d'investissement dans les équipements de la reconnaissance vocale sont négligeables si nous les répartissons sur le total du projet.

Le taux d'erreur :

Nous souhaitons relever le nombre d'erreurs humaines lors de la préparation de cas. Lorsque le personnel infirmier prélève les produits, ceux-ci sont mis sur le chariot directement. La vérification finale des fournitures se fait juste avant l'opération dans la salle. Pour nos observations, nous n'avons pas eu accès à la salle durant une durée suffisante pour établir un échantillon tangible. Nous préparons donc un questionnaire pour collecter cette donnée.

Dans une optimisation de processus, les gestionnaires sont souvent confrontés à la résistance au changement. Nous rencontrons ce phénomène lorsque nous voulons collecter cette donnée. Le changement annoncé par le projet pour cette tâche met le personnel clinique dans une position d'insécurité. La perte de contrôle de la gestion de leur matériel les inquiète énormément. « Est-ce que je vais avoir le matériel à temps? », « Est-ce que je vais avoir tout mon matériel ?» sont des exemples de questions qui nous sont posées. Nous souhaitons interroger le personnel infirmier sur le nombre de cas ayant des erreurs de prélèvement sur vingt cas préparés. Dès nos premiers entretiens, nous remarquons que la réponse est toujours de zéro. Selon le personnel infirmier, il n'y a jamais d'erreurs quand il prélève leurs cas.

Dans notre planification, nous réalisons des observations sur la préparation de cas des préposés à la stérilisation avec une feuille papier. Sur toute la durée du projet pilote, nous observons chaque cas pour collecter le nombre d'erreurs. C'est pourquoi nous relevons les erreurs humaines pour chaque cas sur une période du 26 octobre 2011 au 20 janvier 2012 en distinguant la méthode utilisée pour prélever le cas (reconnaissance vocale ou prélèvement manuel). Ainsi, nous établissons un taux d'erreur lors des prélèvements à la main ou lors des

prélevements à l'aide de la reconnaissance vocale. Les ajustements lors d'erreurs, se faisant dans la salle, nous ne pouvons relever le temps nécessaire pour pallier aux erreurs et par conséquent de dégager le coût associé.

Les préposés à la stérilisation n'ont jamais prélevé les cas de façon manuelle ou avec la reconnaissance vocale. C'est pourquoi, nous prenons en compte la courbe d'apprentissage du nouveau système et de la nouvelle tâche, en enlevant les premiers 20 % des cas du calcul pour le taux d'erreur.

À cause de problèmes de résistance au changement et de disponibilité des ressources infirmières, le comité de pilotage du projet décide de prendre en compte que le taux d'erreur avec ou sans la reconnaissance vocale est le même pour le personnel clinique et les préposés à la stérilisation.

La qualité des soins :

Pour des raisons légales et des contraintes de temps, nous ne pouvons pas interroger des patients sur leurs impressions concernant l'amélioration des soins de santé aux patients. Nous cherchons donc à connaître les impressions du personnel infirmier sur leurs conditions de travail dans différentes situations. Ainsi, un questionnaire auprès de vingt-sept personnes du personnel clinique a été réalisé durant le projet pilote. Le but du questionnaire est d'obtenir des données qualitatives pour étudier l'amélioration de la qualité des soins suivant nos quatre scénarios. Pour cela, les membres du personnel clinique ont donné leurs perceptions en donnant une note d'un à dix, sur trois notions. Voici le tableau issu du questionnaire :

Tableau 2.3 Tableau du questionnaire sur la qualité de soins aux patients

	Note de 1 à 10		
	des conditions de travail	de l'implication dans l'activité de préparation de cas	du temps libéré consacré aux soins des patients
	<i>1 = très mauvaises conditions 5 = niveau acceptable 10 = très bonnes conditions</i>	<i>1 = impliqué à 100% 5 = impliqué à 50% 10 = aucune implication</i>	<i>1 = aucun temps 5 = moitié du temps 10 = tout le temps libérés</i>
Situation 1 : préparation de cas par le personnel infirmier de façon manuelle (scénario actuel)			
Situation 2 : préparation des cas par le personnel infirmier avec la reconnaissance vocale			
Situation 3 : préparation des cas par les PAS de façon manuelle			
Situation 4 : préparation des cas par les PAS avec la reconnaissance vocale (scénario visé)			

Le questionnaire complet est présent en annexe I.

- La notion des conditions de travail permet de savoir si le personnel clinique est moins stressé, ou si leur charge de travail est allégée. La qualité des soins du patient est tributaire des conditions de travail du personnel clinique. En effet, si les infirmiers et infirmières ne sont pas stressés au travail ou sous pression, ils réaliseront leurs tâches dans de bonnes conditions et donc de façon plus conscientieuse.
- La notion de l'implication dans l'activité de préparation de cas nous renseigne sur le temps encore alloué à l'activité par le personnel clinique.
- La notion du temps libéré consacré aux soins des patients nous indique, combien de temps est consacré aux soins du patient lorsque le personnel clinique est libéré de la préparation de cas. Nous partons du principe que lorsque le personnel clinique se consacre davantage aux patients cela augmente la qualité des soins pour ce dernier.

Tous les membres du personnel clinique n'ont pas utilisé le nouveau processus. Le questionnaire collecte ces données ce qui nous permet de pondérer les réponses en fonction du vécu du personnel.

Tableau 2.4 Tableau de la pondération du vécu du personnel

Niveau de pratique	À tous les jours	Souvent	Parfois	Jamais
Poids affecté	40	30	20	10

Pour résumer, voici les données collectées pour chacun de nos scénarios :

Tableau 2.5 Tableau de la collecte des données par scénario

Scénario 1 INF SANS	<ul style="list-style-type: none"> • Temps = 20 chronométrages • Erreur (non mesurable) = Erreur Scénario 3 PAS SANS • Qualité de soins = Questionnaire
Scénario 2 INF AVEC	<ul style="list-style-type: none"> • Temps (non mesurable) = Temps Scénario 4 PAS AVEC • Erreur (non mesurable) = Erreur Scénario 4 PAS AVEC • Qualité de soins = Questionnaire
Scénario 3 PAS SANS	<ul style="list-style-type: none"> • Temps = 20 chronométrages • Erreur = Analyse du 26 octobre 2011 au 26 janvier 2012 • Qualité de soins = Questionnaire
Scénario 4 PAS AVEC	<ul style="list-style-type: none"> • Temps = 20 chronométrages • Erreur = Analyse du 26 octobre 2011 au 26 janvier 2012 • Qualité de soins = Questionnaire

2.4 Hypothèses

Nous reprenons les différentes hypothèses énoncées précédemment et nous expliquons comment elles sont mesurées :

Hypothèse : Le transfert des tâches de la préparation de cas vers des employés autre que cliniques permet de réduire les coûts et d'augmenter la qualité de soin des patients.

Pour valider cette hypothèse, nous allons tout d'abord observer les coûts lorsque les cas sont faits par le personnel clinique et lorsqu'ils sont faits par les préposés à la stérilisation. Ensuite, nous étudions grâce aux résultats du questionnaire si le personnel clinique a plus de temps à consacrer aux patients lorsque le cas est fait par les préposés à la stérilisation par

rapport à la situation actuelle. Nous regardons si le temps gagné est bien employé à cette tâche, et le cas échéant sinon à quelles autres activités.

Hypothèse : L'utilisation d'outils de pointe tels que la reconnaissance vocale permet de réduire les coûts de la préparation de cas et de réduire les erreurs de prélèvements.

Pour valider cette hypothèse, nous étudions tout d'abord si l'utilisation de la reconnaissance vocale permet de réduire les coûts. Nous comparons les coûts lorsque les préposés utilisent la reconnaissance vocale ou les prélèvent de façon manuelle. Ensuite, nous observons si le taux d'erreur lors de l'utilisation de la reconnaissance vocale est inférieur au taux d'erreur lors du prélèvement manuel.

Nous observons aussi les gains possibles de la combinaison de ces deux hypothèses (quatre scénarios) pour avoir un portrait plus complet.

Hypothèse : Une optimisation des espaces dans le bloc opératoire est un moyen d'améliorer non seulement le prélèvement et la préparation des équipements roulants, mais également de contribuer à une meilleure image de l'espace de travail du personnel clinique.

Pour mesurer cette hypothèse, nous avons photographié les lieux avant et après l'optimisation des espaces.

Dans ce chapitre nous avons défini la méthodologie de l'étude. L'étude vise à optimiser le processus de préparation des cas. Nous identifions quatre scénarios possibles en fonction de la délégation ou non de l'activité à du personnel non soignant et de l'utilisation de la reconnaissance vocale ou d'un prélèvement manuel. Ces scénarios vont être évalués par une analyse AHP suivant trois critères; le coût, les erreurs de prélèvement et la qualité de soins au patient. Pour chaque hypothèse nous avons défini la méthode et les outils utilisés. Nous présentons maintenant le projet dans lequel cette étude est ancrée, ainsi que le processus actuel de préparation de cas.

CHAPITRE 3

DÉFINIR et MESURER

Dans ce chapitre nous définissons tout d'abord le projet du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal auquel cette étude est liée. Nous présentons ensuite le processus actuel ainsi que ses performances.

3.1 Définir

Dans la partie « Définir », nous faisons une mise en contexte du projet en quatre phases dans lesquelles s'est lancé le Centre Hospitalier de l'Université de Montréal qui a souscrit la demande de cette étude pour la troisième phase de son projet. Nous présentons ensuite plus spécifiquement cette phase avec ses objectifs.

3.1.1 Mise en contexte du projet

Fin 2008, le Centre Hospitalier de l'Université de Montréal a lancé un appel d'offres, afin de trouver une entreprise pouvant mettre en place de nouveaux processus logistiques automatisés et simplifiés dans les blocs opératoires de ses trois hôpitaux ; l'Hôpital Saint-Luc, l'Hôpital Notre-Dame et l'Hôtel-Dieu de Montréal.

Les hôpitaux du CHUM réalisent à eux trois près de 30 000 interventions chirurgicales par année. C'est un des centres hospitaliers les plus importants du Québec. Les services du CHUM sont offerts à une clientèle régionale et suprarégionale. L'optimisation de sa logistique des blocs opératoires peut apporter des bénéfices significatifs à ses établissements.

Le CHUM a fait appel à une entreprise québécoise pour mettre en place un processus automatisé et intégré de gestion du matériel dans les blocs opératoires du CHUM. Le projet d'implantation est planifié en quatre phases, où chacune touche un processus d'approvisionnement particulier dans les blocs opératoires.

L'étude vient en lien avec l'implantation de la 3e phase du projet qui consiste à optimiser la préparation des cas en utilisant la reconnaissance vocale. Cette nouvelle technologie n'a jamais été implantée autre part au Canada dans un bloc opératoire, le CHUM a été intéressé à réaliser une étude plus approfondie sur l'optimisation de ce processus clé et de s'assurer que son implantation permette d'atteindre les objectifs fixés.

Pour résumer, la phase du projet vise à trouver un moyen plus efficace de préparer les cas d'opération pour libérer le personnel infirmier afin que celui-ci puisse davantage se consacrer aux patients. La délégation de cette activité à des employés autre que le personnel clinique est une des priorités pour les gestionnaires du CHUM.

Un projet pilote a débuté au bloc opératoire de l'hôpital Saint-Luc dans la spécialité de l'Hépato-Biliaire. Ce processus n'ayant jamais été testé et implanté dans un bloc opératoire, les gestionnaires ont décidé de valider le processus sur une spécialité et un seul site avant de le déployer davantage. Ce processus sera donc standard sur tous les sites composant le CHUM afin que la transition vers le futur CHUM soit plus facile.

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette recherche. Nous souhaitons démontrer que le processus est optimal compte tenu des objectifs que se fixent les gestionnaires. La possibilité d'utiliser la reconnaissance vocale et la possibilité de déléguer l'activité à un autre service vont être étudiées conjointement selon les mêmes critères.

3.1.2 Définition du projet *Opération*

Le projet logistique dans les blocs opératoires du CHUM baptisé « Projet *Opération* » a débuté durant le printemps 2010. L'objectif principal du projet est d'optimiser la logistique des blocs opératoires. Ce projet touche trois secteurs: le bloc opératoire, la stérilisation et la gestion du matériel. L'optimisation des activités logistiques dans le bloc opératoire est devenue une priorité pour la direction du CHUM. Le terme de logistique hospitalière doit prendre une place prépondérante dans ses hôpitaux pour améliorer leurs performances. La

standardisation et l'amélioration des processus sont devenues une urgence face à la transition vers le futur CHUM.

Actuellement, les activités de réapprovisionnement aux blocs opératoires et ambulatoires du CHUM s'élèvent à près de 1,58M\$ annuellement. Toujours selon le rapport d'activité, 80% de ces coûts globaux sont assumés par du personnel clinique. Les gains totaux estimés suite à l'optimisation du processus sur 5 ans sont de 8,32M\$, grâce à l'optimisation des processus et la réduction de l'inventaire actuel, pour des investissements de 3,66M\$, selon le rapport d'activités du fournisseur du CHUM.

Pour cela les objectifs retenus sont :

- Le personnel clinique est affecté aux tâches cliniques et non aux activités de réapprovisionnement;
- La préparation de cas est faite à partir des réserves primaires des blocs opératoires par des préposés à la stérilisation;
- La délégation des activités de réapprovisionnement des réserves est faite aux magasiniers.

Pour résumer, le projet vise à avoir le bon produit au bon moment, au bon endroit par la bonne personne. Ces objectifs ont des impacts positifs majeurs sur :

- La disponibilité des ressources cliniques
- Les niveaux de stocks
- L'uniformisation des procédures et des produits utilisés
- L'utilisation de l'espace.

Le projet est divisé en quatre phases :

- Phase 1 : Réaménagement des réserves primaires et automatisation de leur réapprovisionnement;
- Phase 2 : Gestion de la consignation;
- Phase 3 : Informatisation des cartes de préférence et gestion de la préparation de cas;
- Phase 4 : Optimisation de la gestion des stocks dans les salles d'opération.

Le projet a débuté durant le printemps 2010, il a été planifié pour une durée d'un an et demi. Dès juin 2011, le projet avait neuf mois de retard en raison d'une mauvaise évaluation initiale de l'échéancier. La phase 1 était implantée dans les trois sites et la phase 2 dans un seul site. Pour accélérer l'implantation, les gestionnaires ont décidé de tester le processus de la phase 3, en parallèle du déploiement de la phase 2, dans une seule spécialité de l'Hôpital Saint-Luc et d'étudier les gains de cette phase.

3.1.3 Définition du projet de l'optimisation de la préparation de cas.

L'optimisation de la préparation de cas correspond à la phase 3 du projet opération. Cette phase vise à solutionner un problème vécu par les gestionnaires du bloc opératoire depuis maintenant plusieurs années. Pour définir le problème nous utilisons la méthode du QQOQCCP qui vise à mieux comprendre et définir la problématique observée.

- **Qui** : Le personnel infirmier est concerné et vit le problème, les patients sont aussi touchés par le problème.
- **Quoi** : Du temps alloué à la préparation de cas, du manque de temps consacré aux soins aux patients.
- **Où** : Dans le bloc opératoire et dans l'ensemble des spécialités, de tous les hôpitaux constituant le CHUM
- **Quand** : Tous les jours de la semaine à n'importe quelle heure dès qu'une intervention doit avoir lieu.

- **Comment** : Le personnel clinique doit prélever les items nécessaires pour réaliser la chirurgie et doit s'occuper du patient aussi. Cela engendre une situation de stress et de pression sur ce personnel surmené. Ce temps est alloué à des tâches logistiques au lieu d'être consacré aux tâches cliniques.
- **Combien** : Le personnel clinique coûte plus cher qu'un préposé à la stérilisation pour les gestionnaires de la santé. Le personnel clinique n'est pas pleinement focalisé sur les patients ce qui engendre une remise en question de la qualité de service de l'hôpital.
- **Pourquoi** : le personnel clinique passe du temps sur des tâches logistiques au lieu de s'occuper des patients.

Pour résumer, le personnel clinique du bloc opératoire réalise des tâches pour lesquelles ils ne sont pas formés et qui accaparent des temps considérables. Ces temps engendent des dépenses supplémentaires conséquentes pour l'hôpital. Certaines des tâches réalisées ne sont pourtant pas cliniques, et pourraient être réalisées par un autre service. La préparation de cas est une de ces tâches logistiques qui accapare une bonne partie du temps du personnel clinique tous les jours. Le personnel clinique n'est pas pleinement focalisé sur les soins du patient.

Ce problème valide la légitimité de la phase 3 du projet *Opération*. En effet, l'objectif principal de cette phase est d'affecter le personnel clinique aux tâches cliniques en les libérant de la préparation des cas. Cet objectif a été divisé en trois sous objectifs :

- **La préparation des cas par les préposés à la stérilisation.** Les gestionnaires ont ciblé de faire réaliser cette tâche par des préposés à la stérilisation. Ils ont été choisis pour leur connaissance de la manutention de produits stériles tels les instruments.
- **L'informatisation des cartes de préférences.** L'informatisation des informations pour la préparation de cas est capitale pour assurer une meilleure gestion des modifications et surtout la préparation sans erreurs du matériel requis pour chacune des interventions chirurgicales.
- **Le coût par cas.** Cette information jusque-là absente dans les blocs opératoires sera une donnée intéressante pour les gestionnaires afin d'harmoniser les pratiques des

chirurgiens et suivre le contrôle des dépenses. Cette information devient de plus en plus nécessaire, dans le contexte où le gouvernement réfléchit à la possibilité de financer les blocs opératoires sur la base du coût par cas.

Le fournisseur responsable de l'implantation du projet au CHUM a proposé aux gestionnaires d'optimiser le processus de la préparation de cas en incorporant l'utilisation de la reconnaissance vocale afin de le rendre plus performant. Le comité de pilotage du projet a donc décidé de réaliser une spécialité pilote. Tout d'abord, cette spécialité pilote doit assurer que la délégation de la préparation de cas aux préposés à la stérilisation permet de répondre à leurs attentes. Ensuite, elle doit contrôler que l'utilisation de la reconnaissance vocale permet de rendre le processus de préparation de cas plus performant. Enfin, elle validera un processus standard qui sera implanté dans les autres spécialités comprenant ceux des autres sites.

La spécialité pilote ciblée est l'Hépato-Biliaire à l'Hôpital Saint-Luc. Le projet pilote a débuté le 26 octobre 2011 jusqu'au 15 janvier 2012. C'est durant ce projet que l'étude a été menée. Nous avons pu collecter les données nécessaires pour valider nos hypothèses et présenter au CHUM le scénario répondant le mieux à ses attentes.

Avant de débuter notre analyse, nous réalisons une analyse des parties prenantes pour cibler les départements ou individus affectés par les activités ou les résultats du changement. Nous évaluons en même temps le niveau d'influence ou de résistance au changement de la part de chaque partie prenante. Cet exercice nous permet de planifier les barrières éventuelles et de diminuer les risques lors de l'implantation du processus retenus. Pour cela nous planifions des actions à faire en cours de projet pour chacun. Voici notre analyse des parties prenantes pour la phase 3 du projet *Opération* au CHUM.

Tableau 3.1 Analyse des parties prenant de la phase 3 du projet *Opération*

PERSONNES/ GROUPES	ATTITUDES					Influence	ACTIONS
	Fortement opposé	Modérément opposé	Neutre	Modérément en faveur	Fortement en faveur		
Préposés à la stérilisation		X			O	E	Informés, consultés et impliqués
Gestionnaires stérilisation				X	O	M	Impliqués dans les décisions
Personnel clinique		X			O	M	Informés et consultés
Gestionnaires bloc opératoire				X	O	M	Impliqués dans les décisions
Chirurgiens			X	O		E	Informés
Chefs de spécialité		X			O	E	Informés, consultés et impliqués
Inhalothérapeutes			X O			F	Informés
Préposés aux bénéficiaires			X O			F	Informés
Magasiniers			X	O		F	Informés
Gestionnaires gestion du matériel			X	O		F	Informés
Perfusionnistes			X O			F	Informés
Super utilisateurs Opéra			X O			F	Informés

Légende : X=Attitude de départ; O= Attitude souhaitée; E= élevé; M= moyenne; F=faible

Nous remarquons que le projet ne concerne pas uniquement le personnel clinique et les préposés à la stérilisation. Pour réussir notre gestion du changement, nous portons une attention particulière à ce tableau pour être certains que chaque individu reste dans l'attitude souhaitée ou évolue vers celle-ci.

Nous avons défini le contexte de cette étude en présentant le projet *Opération* dans lequel s'est lancé le CHUM depuis maintenant un an et demi. Nous avons défini plus spécifiquement la phase 3 de ce projet qui nécessite l'étude approfondie du processus de la préparation de cas. L'utilisation de la reconnaissance vocale et la délégation de la tâche aux préposés à la stérilisation sont des avenues possibles, mais devant être validées. Pour améliorer ce processus, nous mesurons l'état actuel de la préparation de cas dans les blocs opératoires du CHUM.

3.2 Mesurer

Dans la partie « mesurer », nous entrons dans le détail en présentant le processus actuel de la préparation de cas au site de l'Hôpital Saint-Luc.

3.2.1 Le processus actuel

Nous présentons le processus actuel de la préparation de cas afin de comprendre la situation. Nous collectons également les données afin de mesurer les performances actuelles selon nos trois critères qui sont les coûts, le taux d'erreur et la qualité de soins au patient. Ces mesures nous serviront de références pour voir nos améliorations.

Pour visualiser et comprendre l'état actuel, nous utilisons une cartographie représentant le processus actuel de la préparation de cas. Le but de la cartographie est de visualiser la situation actuelle afin de progresser. Pour établir la cartographie, nous observons la préparation des cas sur chaque site pendant une semaine. Nous identifions tout d'abord les étapes du processus. Ensuite nous identifions tous les individus impliqués dans le processus. Enfin nous étudions les points de transfert entre les individus. Voici le processus actuel de la préparation de cas au CHUM (figure 3.1).

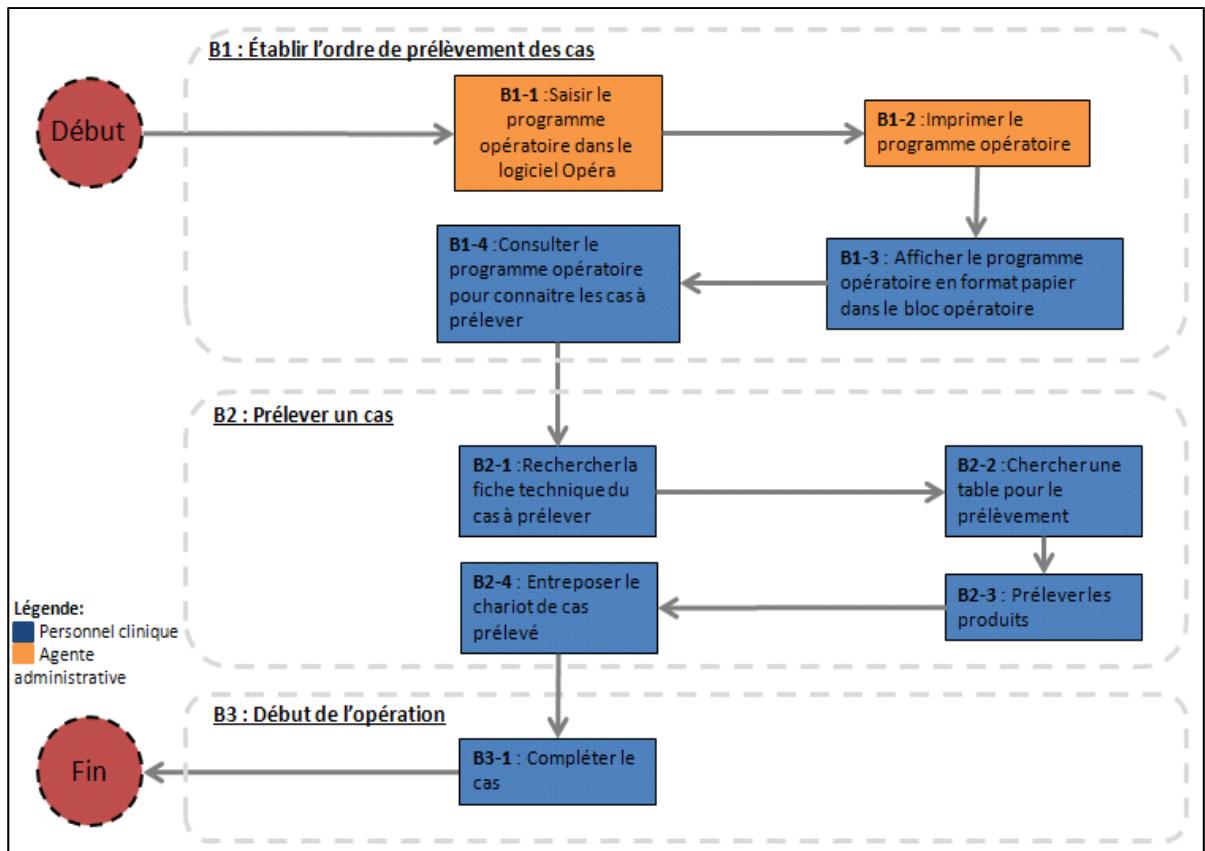


Figure 3.1 Processus actuel de la préparation de cas au CHUM

Le programme opératoire est saisi en début d'après-midi dès que l'agente administrative est en possession de toutes les requêtes opératoires du lendemain. La saisie se réalise dans le logiciel Opéra qui est un logiciel de planification opératoire. Le logiciel génère un programme opératoire qui est ensuite imprimé par l'agente administrative en plusieurs copies. Cette dernière achemine les copies au poste du bloc opératoire pour les remettre à l'assistante infirmière-chef. Cette dernière mandate un infirmier pour aller afficher le programme à différents points identifiés dans le bloc.

Le personnel infirmier qui prélève le cas consulte le programme et recherche la fiche technique correspondante au cas à prélever dans un classeur. La fiche technique contient toute la liste des fournitures et instruments nécessaires pour réaliser la chirurgie. Les cas sont

prélevés soit par des chefs de spécialité, soit par du personnel clinique expérimenté (plus de un an d'expérience), soit par du personnel clinique débutant (moins de un an d'expérience).

En règle générale, le premier cas de la journée est prélevé la veille entre 16H00 et 18H00 pour toutes les salles. Le personnel se partage la tâche quelque soit la spécialité. Les autres cas sont prélevés en début de journée ou au cours de la journée par le personnel clinique de jour. Les fournitures et les instruments sont prélevés dans les réserves stériles à l'intérieur du bloc opératoire sur des tables. Les produits sur demande sont placés à part sous le chariot afin de les distinguer.

Les chariots de cas préparés sont entreposés dans le corridor. En soirée, tous les chariots sont déplacés vers une salle afin de permettre au service d'entretien de laver les corridors. La fiche technique ou l'identification du chariot permet d'associer le cas à la salle. Lorsqu'il y a plusieurs cas de même type, le nom du patient est collé sur le chariot.

Quelques minutes avant le début de la chirurgie, le personnel infirmier rentre le chariot dans la salle. Ensuite, il complète le cas à partir des produits qui sont dans les salles. Le cas n'est pas complet auparavant, car lors du prélèvement dans la réserve, des produits peuvent être en attente de réapprovisionnement, des instruments peuvent être en cours de stérilisation... Une fois le cas complété, le personnel clinique installe le matériel sur leurs tables et l'opération débute.

Voici les temps associés à chaque étape du processus actuel :

Tableau 3.2 Temps du processus actuel de préparation de cas

Processus actuel de préparation de cas		
Numéro	Tâches	Temps
B1	Établir l'ordre de prélèvement	00:51:00
B1-1	Saisir le programme opératoire dans le logiciel Opéra	00:25:00
B1-2	Imprimer le programme opératoire	00:05:00
B1-3	Afficher le programme opératoire en format papier dans le bloc opératoire	00:20:00
B1-4	Consulter le programme opératoire pour connaître les cas à prélever	00:01:00
B2	Prélever un cas	00:12:25
B2-1	Rechercher la fiche technique du cas à prélever	00:00:31
B2-2	Chercher une table pour le prélèvement	00:00:20
B2-3	Prélever les produits	00:11:19
B2-4	Entreposer le chariot de cas prélevé	00:00:15
	Mise à jour des cartes de préférences de toutes les spécialités du site de l'hôpital Saint-Luc	134 heures/an

La saisie du programme opératoire dans le logiciel Opéra commence en général à 15h30. Le personnel clinique est en mesure de commencer les préparations de cas à partir de 16h21. La mise à jour des cartes de préférence occupe les chefs de spécialité et l'agente administrative durant 134 H chaque année pour le bloc opératoire de l'Hôpital Saint-Luc. Le temps total pour prélever un cas correspond au temps moyen de prélèvement de cas par le personnel clinique toutes spécialités confondues. L'étape « compléter le cas » correspond aux décisions cliniques à prendre avant le début de l'opération par les infirmières qui engendre le besoin d'un outil spécifique que l'on ne peut pas déterminer avant (comme les gants d'infirmière, les sutures mécaniques,...). Cette tâche ne sera pas travaillée dans cette étude et sera toujours faite par le personnel clinique.

Nos observations nous ont permis de bien cerner le processus dans son ensemble. Cependant, nous établissons des standards de performance pour suivre les gains de nos améliorations. Nos 3 critères de performance sont le coût du processus, le taux d'erreur de prélèvement et la qualité de soins aux patients.

Nous évaluons la performance actuelle en collectant des données pour mesurer nos trois critères.

Coût annuel actuel de la préparation de cas en Hépato-Biliaire :

Tableau 3.3 Tableau des coûts du processus actuel

Temps moyen de préparation d'un cas en biliaire	00:12:25
Coûts prélèvement d'une ligne (\$/ligne)	0,17
Coûts moyens d'un cas de biliaire (\$/cas)	8,14
Coûts annuels en biliaire (\$)	5814

Actuellement, la préparation de cas en Hépato-Biliaire au bloc opératoire de l'Hôpital Saint-Luc coûte en moyenne **5814\$** par an au CHUM.

Taux d'erreur de prélèvement de la préparation de cas en Hépato-Biliaire :

Le taux d'erreur de prélèvement actuel lors de la préparation de cas en Hépato-Biliaire dans le bloc opératoire de l'Hôpital Saint-Luc est en moyenne de **31 %**, suite aux observations de tous les cas prélevés durant notre période de temps.

Qualité de soins au patient actuel :

Voici le résultat du questionnaire sur la situation actuelle :

Tableau 3.4 Tableau des résultats de la qualité de soins actuel

Note de 1 à 10		
des conditions de travail	de l'implication dans l'activité de préparation de cas	du temps libéré consacré aux soins des patients
1=très mauvaises conditions 5=niveau acceptable 10= très bonnes conditions	1=impliqué à 100% 5=impliqué à 50% 10=aucune implication	1=aucun temps 5=moitié du temps 10= tous le temps libérés
Moyenne pondérée	Moyenne pondérée	Moyenne pondérée
8	1	1

Nous remarquons que le personnel clinique estime avoir de bonnes conditions de travail lorsqu'il prélève les cas. Cependant, il est impliqué à cent pour cent dans la préparation de cas et il ne peut donc pas consacrer de temps nécessaire aux soins du patient.

Pour commencer un projet d'optimisation, il est capital de comprendre dans son entier le processus actuel. La prise de mesure des performances actuelles est le point de départ pour s'assurer des gains suite aux actions d'amélioration. Dans ce chapitre nous établissons la cartographie du processus suite à des observations sur le terrain. La collecte de données permet de donner les performances actuelles de ce système. Nous analysons maintenant ces données ainsi que le processus pour cibler les zones où des améliorations potentielles peuvent être réalisées.

CHAPITRE 4

ANALYSER ET AMÉLIORER

Dans ce chapitre, nous analysons le processus actuel ainsi que les données collectées durant nos observations. Nous ciblons les points faibles (gaspillages) de ce processus. Enfin nous cherchons à éliminer ces points en réalisant des améliorations.

4.1 Analyser

Dans la partie « analyser », nous identifions particulièrement les causes et les effets. Nous sélectionnerons les causes fondamentales pour ensuite les réduire.

4.1.1 Analyse du processus

Nous reprenons le processus établi lors de nos observations pour identifier les gaspillages. Nous entendons par gaspillages tous les éléments d'un processus qui n'ajoutent pas de valeur, mais qui demandent du temps et de l'argent. Ces gaspillages ne sont que des symptômes et non la cause du problème. En effet, ils mettent en évidence les causes et les problèmes du processus. Dans un premier temps nous cherchons les gaspillages dans le processus pour ensuite identifier les causes fondamentales afin de les améliorer.

Nous analysons la cartographie du processus actuel pour identifier les gaspillages.

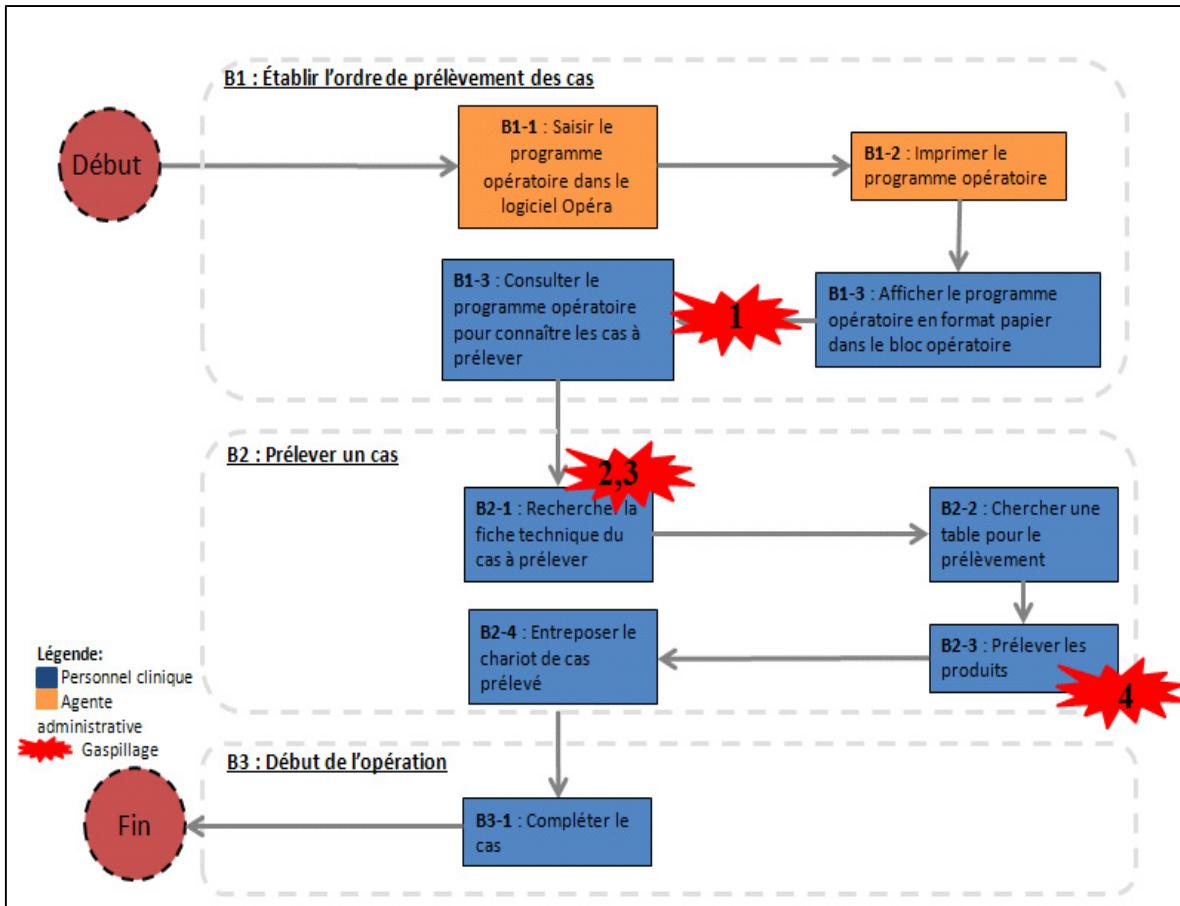


Figure 4.1 Gaspillages du processus actuel

4.1.2 Analyse des données

Plus de trois cas sur dix comportent des erreurs de prélèvement. Le personnel clinique doit trouver d'où vient cette erreur et doit ensuite pallier cette dernière. Il doit soit retourner dans la réserve pour retrouver un produit, soit utiliser un substitut dans la salle. Cela engendre des temps supplémentaires et donc des coûts. De plus, ces erreurs peuvent avoir de lourdes conséquences sur le déroulement de l'opération. Si le chirurgien requiert un instrument qui est manquant, cela peut mettre en péril la santé du patient. Une opération est pleine d'imprévus, quelques secondes d'attente peuvent être une question de vie ou de mort du

patient. Le bon matériel doit être présent en tout temps. Le taux d'erreur doit être le plus bas possible pour éviter d'affecter au maximum les coûts et surtout la santé du patient.

Le personnel infirmier est majoritairement impliqué dans la préparation de cas. Le coût de la préparation de cas est de 5814\$ par an en Hépato-Biliaire. En effet, le processus est fait par une main d'œuvre ayant un taux de rémunération élevé. Cette activité peut être faite par des employés non cliniques. Le nombre d'interventions en Hépato-Biliaire représente 8 % du nombre annuel d'interventions dans le bloc opératoire de Saint-Luc. Si l'on extrapole ce chiffre à l'ensemble des spécialités du bloc opératoire de Saint-Luc, la préparation de cas pour les 6 spécialités du bloc opératoire représente un coût annuel de 70967 \$, en extrapolant.

Cette implication du personnel clinique dans cette activité logistique limite leur implication pour les activités cliniques. Le personnel clinique d'Hépato-Biliaire perd en moyenne 34 minutes par cas par équipe de salle par jour à la préparation de cas, soit 11 % de leur temps journalier. Le patient ne bénéficie donc pas de ce temps. De plus, le personnel clinique est obligé d'augmenter sa cadence de travail au détriment de sa santé et de la qualité des soins aux patients, ou de réaliser des heures supplémentaires coûteuses pour l'hôpital.

4.1.3 Les gaspillages

Voici la liste des gaspillages identifiés durant l'analyse du processus et l'analyse des données:

Tableau 4.1 Tableau de la liste des gaspillages

N.	Nom	Type de défauts	Description
1	Mauvaises interprétations du cas à prélever	Défauts, Attente	Le personnel clinique doit regarder le programme opératoire pour savoir quels cas sont à prélever. La personne doit donc trouver la carte de préférence correspondant à ce qui est affiché. Souvent la personne doit interpréter et faire le lien, car il n'y a pas toujours une carte pour chaque cas annoncé. Cette interprétation demande alors du temps et peut être une source d'erreurs de prélèvement.
2	Mauvais entreposage des cartes de préférences	Défauts, attente	Les cartes de préférence sont toutes entreposées dans un classeur. Lorsqu'une personne clinique prend une fiche pour prélever un cas, elle peut facilement prendre une autre carte par inadvertance et prélever les mauvais produits. De même, des délais sont constatés lorsque la fiche n'est pas dans le classeur. Le personnel clinique perd du temps à retrouver la fiche pour pouvoir préparer leur cas.
3	Gestion lourde des cartes de préférences	Défauts, Surproduction	La gestion des cartes de préférence est manuelle. La mise à jour est faite par les chefs de spécialité qui les modifient à la main sur un papier. Une agente administrative entre ensuite

			les modifications sur l'ordinateur pour imprimer une nouvelle feuille. La mise à jour des cartes nécessite beaucoup de temps. Le travail est long et fastidieux pour les chefs de spécialité. L'ajout de notes à la main sur les feuilles peut engendrer des erreurs. Si une personne clinique n'arrive pas à relire l'écriture sur la feuille, l'information n'est pas comprise.
4	Engorgement des réserves le matin	Processus inappropriés, mouvements inutiles, erreurs	Les premiers cas de la journée sont préparés la veille. Cependant, le personnel infirmier prépare tous leur second cas en même temps à leur arrivée dans le bloc le matin. L'espace étant restreint dans les réserves, le personnel infirmier a du mal à circuler à cause du nombre important de personnes et de chariots. L'encombrement de l'espace peut conduire à faire tomber des produits au sol. Ils doivent alors être jetés ou stérilisés de nouveau.
5	Personnel clinique impliqué à 100%	Processus inappropriés, Défauts	Les coûts du processus de la préparation de cas sont générés à 95% par le personnel clinique. Les inhalothérapeutes qui préparent leur kit et l'agente administrative qui réalise le programme opératoire interviennent en plus dans le processus. Le fait que le personnel infirmier soit fortement impliqué dans cette activité logistique augmente les coûts de ce processus et accroît la charge de travail du personnel de soins. Ceci limite d'autant plus leur implication pour des activités cliniques.

4.1.4 Rangement des équipements roulants

Le processus de prélèvement des équipements roulants est à part des autres processus, c'est pourquoi nous le traitons en parallèle du processus de la préparation de cas. Lors d'une opération, des équipements roulants sont utilisés tels que des écrans vidéo, des chariots d'échographie. À cause du peu d'espace dans les salles, ces équipements se retrouvent habituellement dans les corridors ou dans d'anciennes salles d'opération converties en salle d'entreposage. À chaque intervention, le personnel infirmier doit aller chercher le matériel roulant nécessaire pour l'intervention. Cette tâche reste clinique, car c'est lors du début de la chirurgie que l'utilisation de tel matériel roulant est décidée.

Cependant les locaux sont très encombrés. Des équipements désuets ou très peu utilisés sont conservés dans les locaux de rangement du matériel roulant, créant ainsi un encombrement important. Les équipements sont alors difficiles d'accès. Il n'existe aucune organisation d'entreposage dans ces locaux. À cause de ce manque d'organisation, le personnel clinique ne sait pas comment ranger les appareils, aucune place n'étant attribuée pour chaque appareil au départ. Il n'est pas rare de devoir sortir plusieurs appareils avant de pouvoir atteindre celui souhaité, ce qui augmente les temps reliés à la recherche d'équipements roulants. En effet, une localisation précise n'est pas toujours affectée aux équipements roulants. De plus, il n'existe pas toujours d'outils visuels permettant de repérer facilement la localisation d'un équipement (zone définie au sol, panneau ou identification).

Tous ces éléments font en sorte qu'il est difficile et long de trouver le bon équipement et de le transporter aux salles d'opération rapidement.

Le manque d'organisation des espaces en est la cause principale. Nous pouvons le remarquer grâce aux photos suivantes :



Figure 4.2 Photos des réserves d'équipements roulants actuelles

4.1.5 Identifier et comprendre la relation entre les causes et les effets

Nous cherchons pour chaque gaspillage (problème) quelles en sont les causes. En effet face à un problème, il y a souvent plusieurs causes. Pour apporter des mesures correctives afin que le problème ne se répète plus, il faut avoir défini l'ensemble des causes. Pour cela nous utilisons le diagramme d'Ishikawa connue aussi sous le nom de diagramme d'arête de poisson. Ce diagramme divise les causes d'une problématique en plusieurs catégories. Le diagramme permet de déterminer les causes premières d'un problème afin d'y investir des efforts plus efficaces qu'en agissant sur un symptôme. Nous réalisons un remue-méninge pour déterminer les principales causes pour chacun de nos problèmes listés précédemment. Nous utilisons les catégories des 5M; Main-d'œuvre, Matériel, Méthode, Machines, Milieu, afin de guider notre réflexion. Nous déterminons ensuite les causes ayant les impacts les plus importants sur le problème.

Problème N°1 : Mauvaises interprétations du cas à prélever

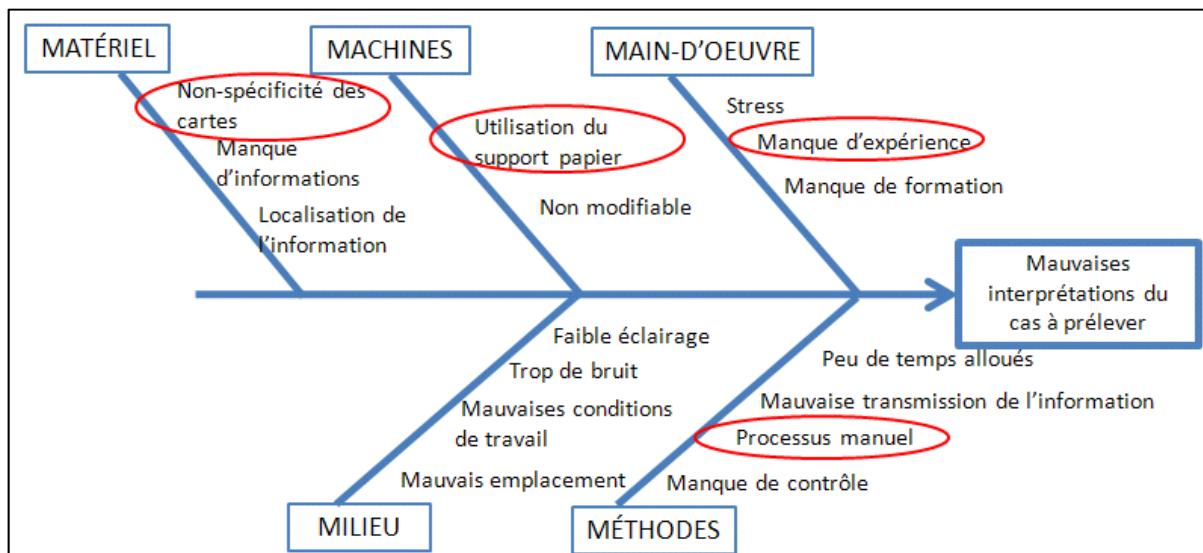


Figure 4.3 Diagramme d'Ishikawa du problème N°1

Les causes principales pour ce problème sont :

- Non-spécificité des cartes de préférence;
- Utilisation du support papier;
- Manque d'expérience;
- Processus manuel.

Une personne non expérimentée qui doit prélever un cas doit interpréter le programme opératoire et trouver la carte de préférence associée. Cette tâche n'est pas facile, car une carte peut être utilisée pour plusieurs opérations. Le processus manuel engendre donc une interprétation de l'individu qui peut facilement mener à des erreurs.

Problème N°2 : Mauvais entreposage des cartes de préférence

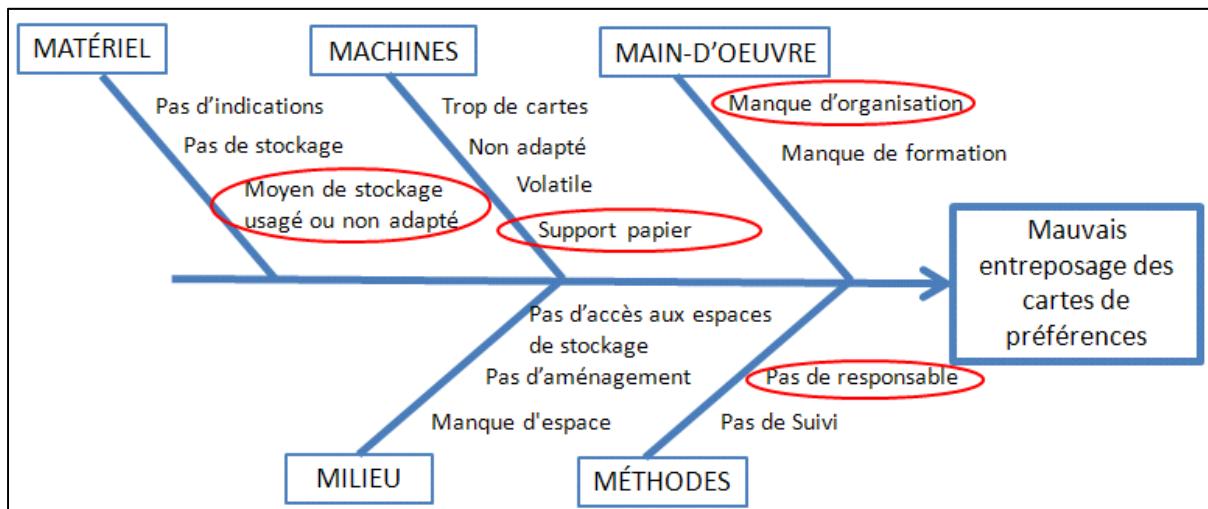


Figure 4.4 Diagramme d'Ishikawa du problème N°2

Les causes principales pour ce problème sont :

- Moyen de stockage usagé ou non adapté;
- Manque d'organisation;
- Pas de responsable;
- Support papier.

Les cartes de préférence sont des feuilles papier qui nécessitent un moyen de stockage adapté et pratique pour éviter des pertes ou une mauvaise organisation. Si personne n'est responsable de l'entreposage, cela peut mener à des situations problématiques.

Problème N°3 : Gestion lourde des cartes de préférence

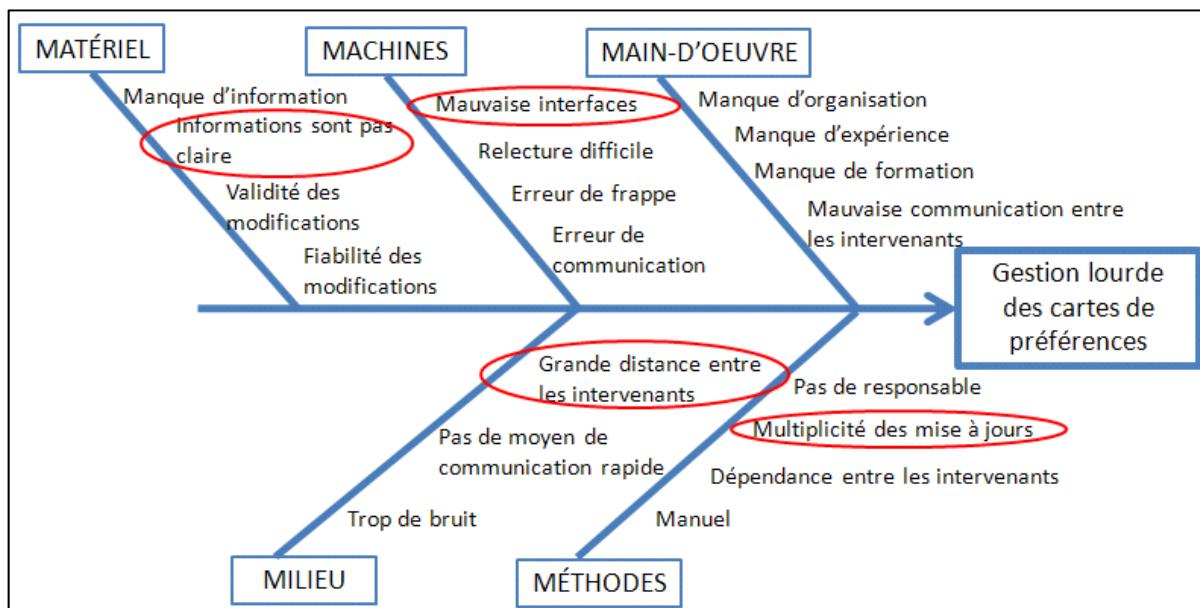


Figure 4.5 Diagramme d'Ishikawa du problème N°3

Les causes principales pour ce problème sont :

- Mauvaise interface entre les chefs de spécialité et l'agente administrative;
- Informations pas claires;
- Grande distance entre les intervenants;
- Multiplicité des mises à jour.

L'agente administrative qui réalise les modifications des cartes de préférence n'a pas d'interface de communication et de contrôle direct avec le personnel clinique du fait de la distance qui les sépare. Si les informations transmises par le personnel clinique ne sont pas

claires, l'agente administrative doit chercher à communiquer avec le personnel clinique qui n'est pas forcément disponible, ou faire la saisie en considérant qu'une erreur est possible. La multiplicité des mises à jour données par tout le personnel clinique ne simplifie pas ce processus déjà lourd.

Problème N°4 : Engorgement des réserves le matin

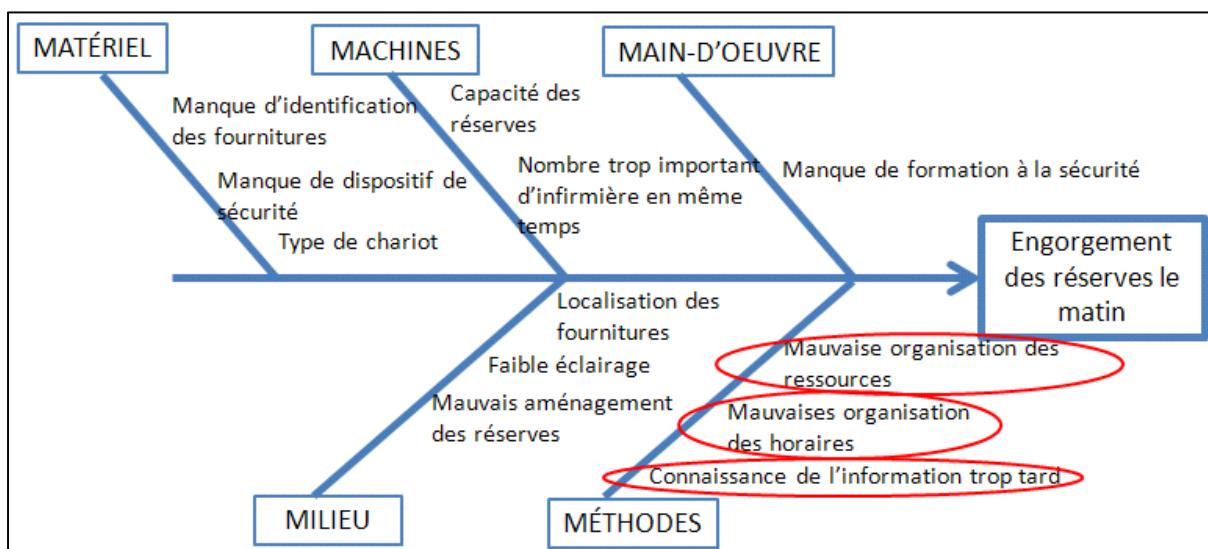


Figure 4.6 Diagramme d'Ishikawa du problème N°4

Les causes principales pour ce problème sont :

- Mauvaise organisation des ressources;
- Mauvaise organisation des horaires;
- Connaissance de l'information trop tard.

Si le personnel clinique de nuit n'a pas eu le temps de préparer les cas, le personnel clinique de jour doit le faire dès son entrée dans le bloc opératoire. Une meilleure organisation des ressources et des horaires permet de mieux gérer les flux dans les réserves.

Problème N°5 : Personnel clinique impliqué à 100%

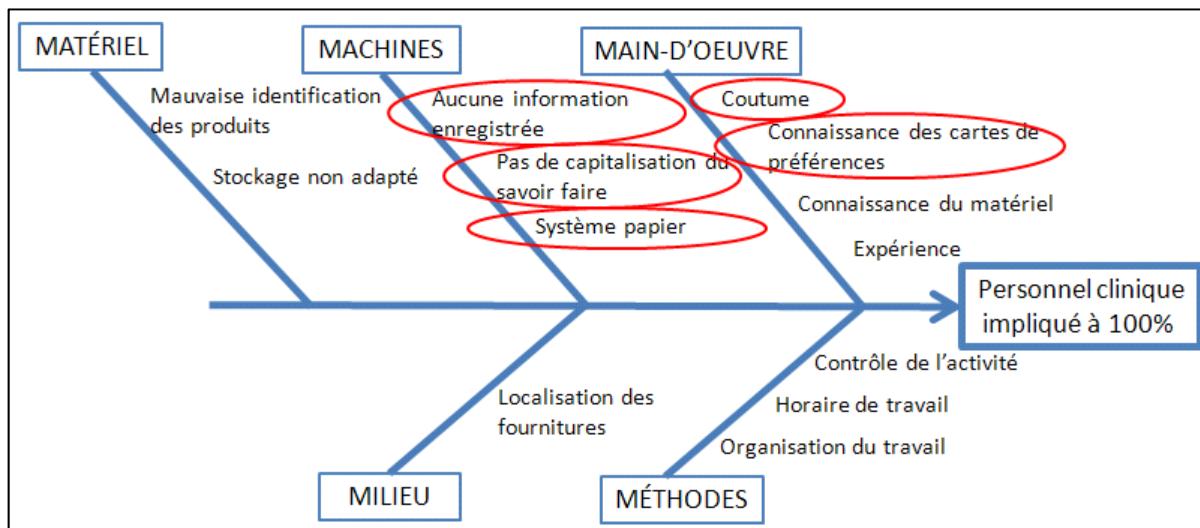


Figure 4.7 Diagramme d'Ishikawa du problème N°5

Les causes principales pour ce problème sont :

- Aucune information enregistrée;
- Pas de capitalisation du savoir-faire;
- Système papier;
- Coutume;
- Connaissance des cartes de préférence.

Le personnel clinique prépare les cas depuis des dizaines d'années. Cette tâche n'a jamais été remise en question jusqu'ici. Cette activité est donc ancrée dans les mœurs. De plus, les cartes de préférence sont réalisées sur papier selon l'expérience du personnel clinique. Toutes les informations sont connues seulement par le personnel clinique. Les cartes de préférence papier servent d'aide-mémoire, mais aucune copie n'est enregistrée à l'extérieur du bloc. Le transfert des connaissances est donc difficile sans le personnel clinique.

Pour synthétiser notre analyse, nous reprenons notre tableau pour associer les gaspillages et leurs causes fondamentales.

Tableau 4.2 Tableau des gaspillages et de leurs causes principales

N.	Nom	Causes fondamentales
1	Mauvaises interprétations du cas à prélever	<ul style="list-style-type: none"> • Non-spécificité des cartes de préférence; • Utilisation du support papier; • Manque d'expérience; • Processus manuel.
2	Mauvais entreposage des cartes de préférence	<ul style="list-style-type: none"> • Moyen de stockage désuet ou non adapté; • Manque d'organisation; • Pas de responsable; • Support papier.
3	Gestion lourde des cartes de préférence	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise interface entre les chefs de spécialité et l'agente administrative; • Informations pas claires ; • Grande distance entre les intervenants; • Multiplicité des mises à jour.
4	Engorgement des réserves le matin	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise organisation des ressources; • Mauvaise organisation des horaires; • Connaissance de l'information trop tard.
5	Personnel clinique impliqué à 100%	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune information enregistrée; • Pas de capitalisation du savoir-faire; • Système papier; • Coutume; • Connaissance des cartes de préférence.

En analysant le processus actuel, ainsi que les données collectées, nous avons pu déterminer les gaspillages de la situation actuelle. L'identification des causes nous permet de cibler les points sur lesquels des améliorations sont nécessaires pour éliminer les gaspillages.

4.2 Améliorer

Dans la partie « Améliorer », nous sommes maintenant capables de développer et d'implanter des solutions qui visent l'élimination des causes. Dans un premier temps, nous présentons les solutions et les outils utilisés pour améliorer le processus. Dans un deuxième temps, nous expliquons les quatre processus possibles suivant l'utilisation de la reconnaissance vocale et suivant la délégation de l'activité à un autre service. Pour chacun, nous présentons les performances suivant nos trois critères. Enfin, dans un troisième temps nous démontrons laquelle de ces solutions trouvées résout au mieux le problème et mène à la meilleure amélioration du processus.

4.2.1 Optimisation de l'entreposage des équipements roulants

Afin d'éliminer les pertes de temps et d'augmenter l'efficacité, nous avons revu l'organisation des espaces de rangement des équipements roulants. Pour réaliser cet exercice, nous nous sommes servi de la méthode 5S. Pour une meilleure image du bloc opératoire et pour avoir un espace de travail plus agréable, les corridors ont également été traités.

La technique japonaise 5S vise à optimiser les espaces de travail en utilisant les idées des personnes travaillant sur le lieu. C'est pourquoi deux personnes du service clinique nous ont accompagnés pour réaliser cette réorganisation. Durant deux semaines nous avons réalisé les cinq étapes de la méthodologie.

Nous avons tout d'abord réévalué l'inventaire du matériel roulant en se questionnant sur la pertinence de la présence de chaque équipement. Les équipements qui n'ont pas été utilisés depuis une certaine période ont soit été déclassés soit relocalisés à l'extérieur du bloc. Les équipements restants ont été rangés en fonction de leur fréquence d'utilisation. Nous avons pris en considération la circulation des équipements et l'accessibilité de ceux-ci dans les locaux pour éviter des déplacements inutiles de matériel. Nous avons réalisé une identification unique au plancher pour chacun des équipements roulants (comme on le voit

sous la photo ci-dessous). Ceci permet d'un simple coup d'œil de remarquer un élément manquant ou un élément qui n'est pas à sa place.



Figure 4.8 Photos des marquages au sol

L'ensemble du personnel clinique a été satisfait des changements. Ainsi les personnes ne perdent plus de temps à chercher un équipement ou à pousser des équipements pour en atteindre un. Tout ce qui est inutile a été éliminé et désormais il y a « une place pour chaque chose et chaque chose a sa place ». Enfin, malgré la reconnaissance des changements par le personnel, une campagne de communication a été faite, pour conserver l'ordre qui a été obtenu.

Nous avons repris des photos des lieux à la fin de l'exercice 5S pour se rendre compte des améliorations réalisées, voici un échantillon des photos :



Salle d'entreposage 14 le 12-05-11



Salle d'entreposage 14 le 27-05-11



Inter Salle 14 le 12-05-11



Inter Salle 14 le 27-05-11



Corridor 1 le 12-05-11



Corridor 1 le 27-05-11



Figure 4.9 Photos des améliorations des réserves d'équipements roulants

4.2.2 Les améliorations réalisées

À cette étape, nous cherchons à développer et à planter des solutions qui visent l'élimination des causes. Nous démontrons également que les solutions trouvées mènent à l'amélioration du processus. Les améliorations réalisées sont en grande partie tributaires des propositions du fournisseur implantant au CHUM.

Voici les améliorations réalisées et implantées en vue d'optimiser le nouveau processus :

1**Informatisation des cartes de préférence**

- L'ensemble des cartes de préférence de chaque spécialité est numérisé. Les cartes de préférence informatisées sont créées pour chaque intervention et pour chaque chirurgien. Ces listes de prélèvement peuvent être imprimées, pour chaque produit la localisation et son code de produit interne sont renseignés.

2**Mise en place d'un logiciel de gestion de prélèvement**

- Le logiciel contient l'ensemble des cartes de préférence numérisées ainsi que le programme opératoire de la journée. Il peut donc suggérer les listes de prélèvement à utiliser et classer les cas en ordre de priorité de prélèvement suivant l'heure de début de l'opération.

3**Création d'une interface entre le logiciel Opéra et le logiciel de gestion du prélèvement.**

- Une interface automatique exporte le programme opératoire saisi dans Opéra vers le logiciel de gestion afin que ce dernier puisse suggérer un ordre de prélèvement.

4**Délégation de l'activité à du personnel non soignant**

- L'activité logistique de préparation de cas est déléguée aux préposés à la stérilisation du bloc opératoire. Le personnel clinique complète seulement le cas des produits non prévisibles présents dans leur salle.

5**Préparation des cas en juste à temps**

- Les cas sont prélevés quelques minutes avant le début de l'opération.

6**Péparation des cas assistés de la reconnaissance vocale**

- Les employés sont assistés de la reconnaissance vocale pour prélever les cas. La voix les guide tout au long du prélèvement vers les produits. Les employés n'ont aucun document papier pour réaliser l'exercice.

Nous reprenons chaque gaspillage identifié précédemment et nous étudions l'impact des améliorations retenues sur leurs causes principales, afin de s'assurer que celles-ci soient améliorées.

1. Mauvaises interprétations du cas à prélever

Tableau 4.3 Tableau des améliorations pour le problème N°1

Cause principale	Amélioration
Non-spécificité des cartes de préférence	L'informatisation des cartes de préférence implique que chacune soit spécifique à un type de chirurgie pour un chirurgien donné.
Utilisation du support papier	L'interface entre les deux logiciels élimine une quelconque interprétation du programme opératoire. Le logiciel suggère automatiquement la liste de préférence spécifique pour la chirurgie annoncée pour le chirurgien donné.
Manque d'expérience	La suggestion automatique des cas à préparer par le logiciel évite la sollicitation de l'expérience des employés.
Processus manuel	L'interface automatique entre les deux logiciels élimine l'ancien processus manuel.

Le logiciel de gestion reçoit le programme opératoire du logiciel Opéra automatiquement tous les jours à 16 H. Il suggère en fonction des chirurgies planifiées, la liste de prélèvements à utiliser qui est également spécifique au chirurgien réalisant la chirurgie. Les mauvaises interprétations du programme opératoire ne sont plus possibles, à moins que le programme opératoire soit erroné.

2. Mauvais entreposage des cartes de préférence

Tableau 4.4 Tableau des améliorations pour le problème N°2

Cause principale	Amélioration
Moyen de stockage désuet ou non adapté	Dès que les cartes de préférence ont été numérisées, les anciennes cartes papier ne sont plus nécessaires. Les feuilles peuvent être recyclées et l'espace est ainsi libéré pour d'autres utilisations.
Manque d'organisation	Les cartes de préférence informatisées peuvent être consultées sur un poste informatique. Elles peuvent être consultées suivant la chirurgie ou suivant le chirurgien. Le système permet une certaine flexibilité pour la consultation. De plus, toutes les cartes peuvent être imprimées en temps réel si requis.
Pas de responsable	Chaque personne doit s'identifier pour entrer dans le logiciel, ainsi si une modification est faite le responsable est identifié. Aucun responsable de l'organisation des listes n'est nécessaire dès lors qu'elles sont numérisées.
Support papier	L'informatisation des listes de préférence élimine tout support papier.

L'entreposage des cartes de préférence papier n'est plus nécessaire dès qu'elles sont numérisées dans le système. Les cartes peuvent être éliminées du bloc opératoire. Il n'y a donc plus de mauvais entreposage des cartes de préférence.

3. Gestion lourde des cartes de préférence

Tableau 4.5 Tableau des améliorations pour le problème N°3

Cause principale	Amélioration
Mauvaise interface	Lorsque la chef de spécialité souhaite faire un changement, elle le mentionne sur le bordereau de cueillette. Le bordereau est ensuite acheminé à l'agente administrative qui réalise la modification pour la chirurgie.
Informations pas claires	La spécificité des cartes de prélèvement permet de clarifier l'information. L'agente administrative sait pour quelle intervention et pour quel chirurgien la modification doit être faite.
Grande distance entre les intervenants	L'agente administrative peut se connecter au système depuis son bureau. Les listes de prélèvement lui sont amenées une fois par semaine.
Multiplicité des mises à jour	Les modifications sont faites dans le logiciel à un seul endroit. L'agente administrative n'a plus besoin de réimprimer une nouvelle carte à jour. Les modifications se font en temps réel.

Sur chaque chariot un papier appelé « bordereau de cueillette » est déposé avec les instruments. Le bordereau de cueillette recense tous les items nécessaires qui ont été prélevés ou qui sont à compléter pour la chirurgie. Le personnel clinique doit noter les modifications sur ce papier. Le bordereau est ensuite acheminé à l'agente administrative pour qu'elle puisse réaliser la modification. La chef de spécialité n'a plus à se déplacer pour réaliser les modifications et l'agente administrative réalise qu'une seule saisie pour compléter la modification.

4. Engorgement des réserves le matin

Tableau 4.6 Tableau des améliorations pour le problème N°4

Cause principale	Amélioration
Mauvaise organisation des ressources	La diminution de personnes prélevant les cas évite l'encombrement des réserves.
Mauvaise organisation des horaires	La délégation des cas à du personnel non soignant et dédié à l'activité, ainsi que la préparation des cas en juste à temps va permettre de répartir le prélèvement de cas sur toute une journée et non sur quelques heures.
Connaissance de l'information trop tard	L'information sera toujours connue la veille pour le lendemain. Cependant, la délégation de l'activité à des personnes dédiées va permettre de répartir la préparation de cas durant un intervalle de temps plus long. Le personnel clinique avait juste un créneau le matin à leur arrivée.

Des préposés à la stérilisation sont dédiés à la préparation de cas durant tous leurs quarts de travail. Les cas ne sont plus préparés à l'avance, mais quelques minutes avant le début de l'opération. Moins de personnes seront impliquées dans la préparation de cas. Ces pratiques évitent l'engorgement des réserves le matin et même durant toute la journée.

5. Personnel clinique impliqué à 100%

Tableau 4.7 Tableau des améliorations pour le problème N°5

Cause principale	Amélioration
Aucune information enregistrée	L'informatisation des préférences des chirurgiens permet de centraliser toutes les données. De plus, l'utilisation d'un logiciel permet de bâtir un historique de consommation et d'évolution des cartes de préférence.
Pas de capitalisation du savoir-faire	L'utilisation d'un logiciel permet de garder en mémoire toutes les listes de prélèvements ainsi que les modifications réalisées.
Système papier	L'informatisation des cartes et l'utilisation de la reconnaissance vocale ne nécessitent plus l'utilisation de cartes papier.
Coutume	Le lancement même du projet <i>Opération</i> vient chambouler les coutumes établies depuis plusieurs années.
Connaissance des cartes de préférences.	L'informatisation des cartes de préférence permet de rassembler toutes les informations, notamment la localisation des produits nécessaires pour que quiconque puisse préparer les cas avec un minimum de formation.

La délégation des activités aux préposés à la stérilisation permet de dégager le personnel clinique de la préparation de cas. L'informatisation des cartes de préférence et l'utilisation d'un logiciel de gestion permettent aux préposés à la stérilisation d'avoir tous les outils et les connaissances nécessaires pour préparer les cas. De plus, l'utilisation de la reconnaissance vocale permet d'éviter l'interprétation d'un support papier. L'employé doit seulement se laisser guider dans son travail. Le personnel clinique doit seulement ajouter les items non prévisibles présents dans la salle ou les fournitures manquantes lors de la préparation du cas.

6. Performances de la préparation de cas.

Tableau 4.8 Tableau des améliorations pour le problème N°6

Coûts	La délégation des activités de la préparation de cas aux préposés à la stérilisation va permettre de baisser les coûts de prélèvement, car le coût horaire d'un préposé à la stérilisation est moins important que celui d'un infirmier. De plus, l'utilisation de la reconnaissance vocale pour la préparation des cas doit réduire le temps de prélèvement.
Erreurs de prélèvement	L'utilisation de la reconnaissance vocale doit permettre de réduire les erreurs de prélèvement de façon significative.
Qualité des soins aux patients	La délégation des activités de la préparation de cas aux préposés à la stérilisation va permettre au personnel clinique de gagner plus de temps pour se consacrer aux soins des patients.

L'ensemble de ces améliorations a été implanté durant l'été 2011 au bloc opératoire de l'Hôpital Saint-Luc, et appliqué à la spécialité d'Hépato-Biliaire à partir du 26 septembre 2011.

4.2.3 Le processus optimisé

Suite aux améliorations faites, nous réalisons une nouvelle cartographie du processus :

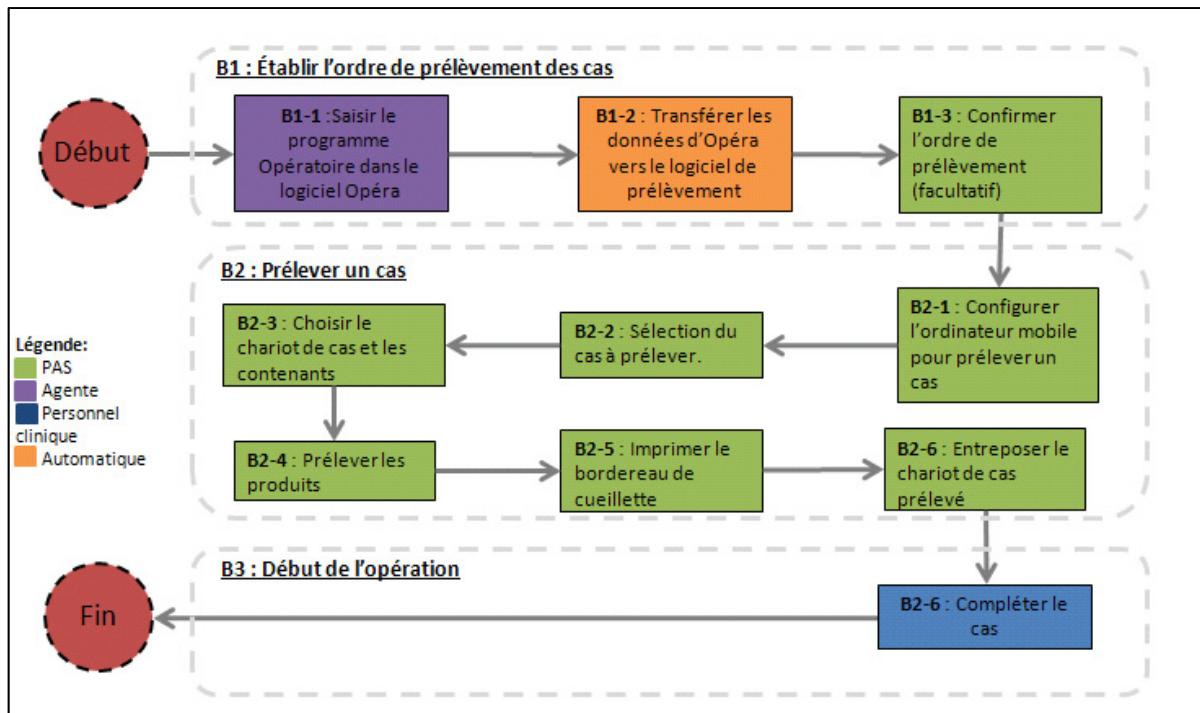


Figure 4.10 Processus de préparation de cas optimisés

Le programme opératoire est saisi par l'agente administrative dans le logiciel Opéra. Le lien vers le logiciel de gestion des prélèvements se fait par une interface qui procède au transfert des données nécessaires pour le prélèvement des cas. Le transfert se fait donc automatiquement à 16h00. Le transfert dure cinq minutes. Les préposés à la stérilisation peuvent ensuite consulter sur le logiciel s'ils le souhaitent la liste des cas à prélever ou peuvent directement procéder au prélèvement.

Pour prélever les produits, le préposé à la stérilisation se sert de la reconnaissance vocale. Il doit tout d'abord se connecter et s'identifier sur un mini-ordinateur portable. Il sélectionne le cas prioritaire à prélever et s'équipe d'un casque d'écoute ainsi que d'un scanner. La reconnaissance vocale lui demande de prendre un chariot et de scanner son étiquette. Une fois cette action faite, la reconnaissance vocale guide le préposé vers la première réserve. Une étiquette sur la porte de la réserve permet au préposé de confirmer qu'il est au bon endroit en la scannant. La reconnaissance vocale lui demande alors de se déplacer vers le premier produit à prélever en lui donnant sa localisation. Chaque produit à un emplacement

propre identifié par une étiquette RFID (Radio Frequency Identification) sur le devant. Ces étiquettes servent dans le cadre d'une autre phase du projet à réapprovisionner les produits automatiquement. Le préposé n'a qu'à scanner cette étiquette pour confirmer au système qu'il se trouve au bon endroit. Enfin, la reconnaissance vocale lui dit la quantité à prélever de ce produit. L'employé doit alors prélever cette quantité en la répétant pour que la reconnaissance vocale enregistre la quantité prélevée. Si le casier est vide ou s'il n'y a pas assez de stock, le préposé donne la quantité réelle qu'il prélève, si celle-ci est différente de celle demandée la reconnaissance vocale enregistre cette information. Enfin, le préposé valide que le produit a été posé dans le chariot en scannant l'étiquette du chariot. La reconnaissance vocale guide l'employé vers une nouvelle localisation. La boucle continue jusqu'à ce que le cas soit complètement prélevé.

Une fois terminé, le préposé à la stérilisation repose le mini-ordinateur sur son socle. Une feuille papier appelée « bordereau de cueillette » contenant l'information de tous les items prélevés et non prélevés est imprimée. Lors du passage de l'employé dans les réserves, certaines fournitures peuvent être manquantes ou des instruments peuvent être encore en stérilisation. Ces fournitures non prélevées se retrouvent directement en première ligne du bordereau de cueillette. Ainsi avant le début de la chirurgie, le personnel clinique connaît les produits non prélevés et peut aller directement les chercher ou décider de substituer, s'il y a lieu. Pour ce faire le préposé dépose le bordereau de cueillette dans le chariot et entrepose ce dernier devant la salle d'opération.

Ce processus comporte deux étapes; établir l'ordre de prélèvements de cas, et prélever les produits. Nous séparons l'analyse des gains de ces deux parties.

Établir l'ordre de prélèvements :

Nous reprenons les temps de l'ancien processus que nous comparons avec celui du nouveau processus pour la première étape.

Tableau 4.9 Comparaisons des temps avant et après améliorations

Ancien Processus de préparation de cas		
Numéro	Tâches	Temps
B1	Établir l'ordre de prélèvement	00:51:00
B1-1	Saisir le programme Opératoire dans le logiciel Opéra	00:25:00
B1-2	Imprimer le programme opératoire	00:05:00
B1-3	Afficher le programme opératoire en format papier dans le bloc opératoire	00:20:00
B1-4	Consulter le programme opératoire pour connaître les cas à prélever	00:01:00
	Mise à jour des cartes de préférence de toutes les spécialités du site de l'hôpital Saint-Luc	134 heures/an
Processus de préparation de cas optimisés		
Numéro	Tâches	Temps
B1	Établir l'ordre de prélèvement	00:32:00
B1-1	Saisir le programme Opératoire dans le logiciel Opéra	00:25:00
B1-2	Transférer les données d'Opéra vers le logiciel de prélèvement	00:05:00
B1-3	Confirmer l'ordre de prélèvement (facultatif)	00:02:00
	Mise à jour des cartes de préférences de toutes les spécialités du site de l'hôpital Saint-Luc	61 heures / an

Le personnel est capable de commencer à préparer les cas dès 16H05 dans le nouveau processus contre 16H21 dans l'ancien. L'agente administrative a juste besoin de saisir le programme opératoire. L'impression du programme opératoire n'est plus nécessaire ce qui sauve du temps et évite l'utilisation de papier. L'information peut être modifiée en temps réel à n'importe quel moment.

Enfin, le personnel clinique passe 61heures par an avec le nouveau processus selon le rapport d'activité du fournisseur contre 134 heures par an dans l'ancien, à réaliser la mise à jour des cartes de préférence. De plus, grâce à l'informatisation des cartes de préférence, l'information est centralisée à un seul endroit et les modifications se font en temps réel. Le

personnel clinique doit juste noter au fur et à la mesure sur les bordereaux de cueillette les modifications qu'il souhaite. Les bordereaux sont alors transmis à l'agente administrative qui entre les nouvelles données dans le système.

Prélever les cas :

Suivant les meilleures pratiques, l'utilisation de la reconnaissance vocale par les préposés à la stérilisation pour la préparation de cas correspond à notre scénario idéal. Cependant, nous avons la possibilité d'utiliser la reconnaissance vocale ou de faire le prélèvement manuel et encore de déléguer l'activité aux préposés à la stérilisation. Ces deux moyens permettent nos quatre scénarios :

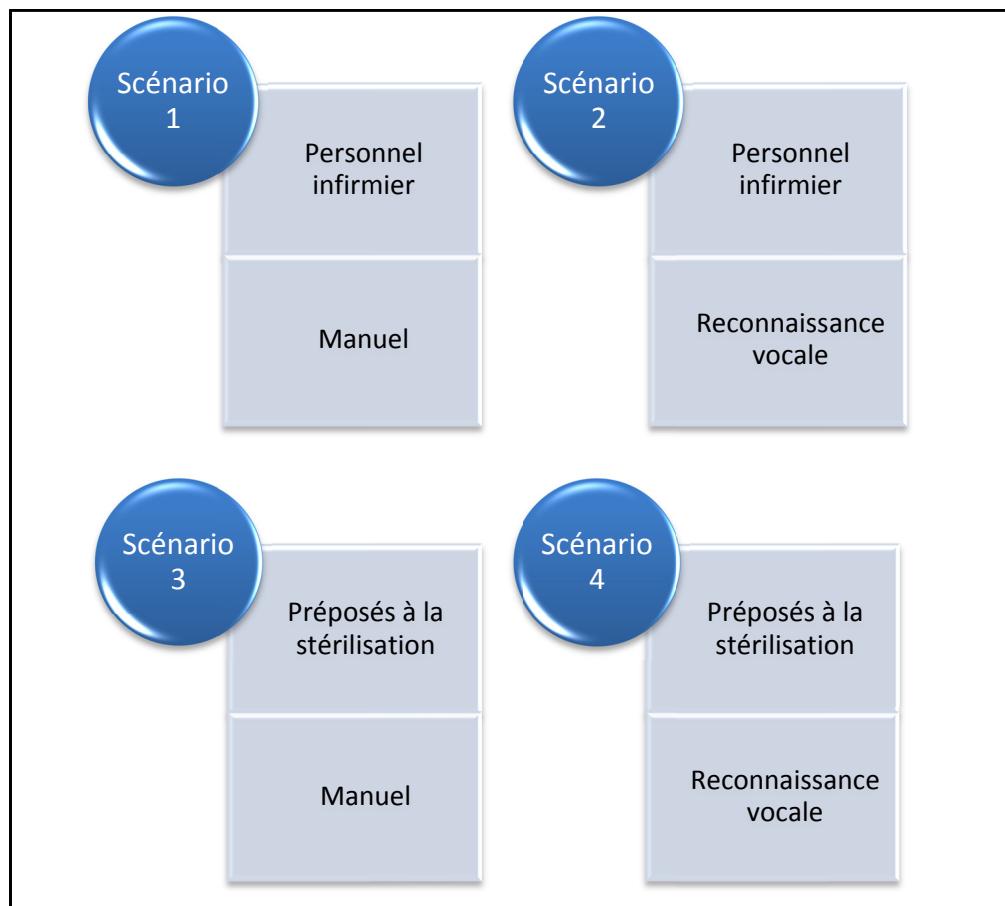


Figure 4.11 Les quatre scénarios possibles

Nous collectons les performances de chacun des scénarios pour déterminer si l'utilisation de la reconnaissance vocale par les préposés à la stérilisation est le scénario optimal. Si tel n'est pas le cas, nous recherchons le scénario le plus performant selon nos trois critères. Suivant le processus retenu, cela ne remet pas en considération les améliorations réalisées pour la mise à jour des cartes de préférence et pour la première étape du processus général; Établir l'ordre de prélèvement.

- **Le processus prélever le cas**

Le processus n'est pas le même si l'on utilise la reconnaissance vocale ou si l'on prélève de façon manuelle.

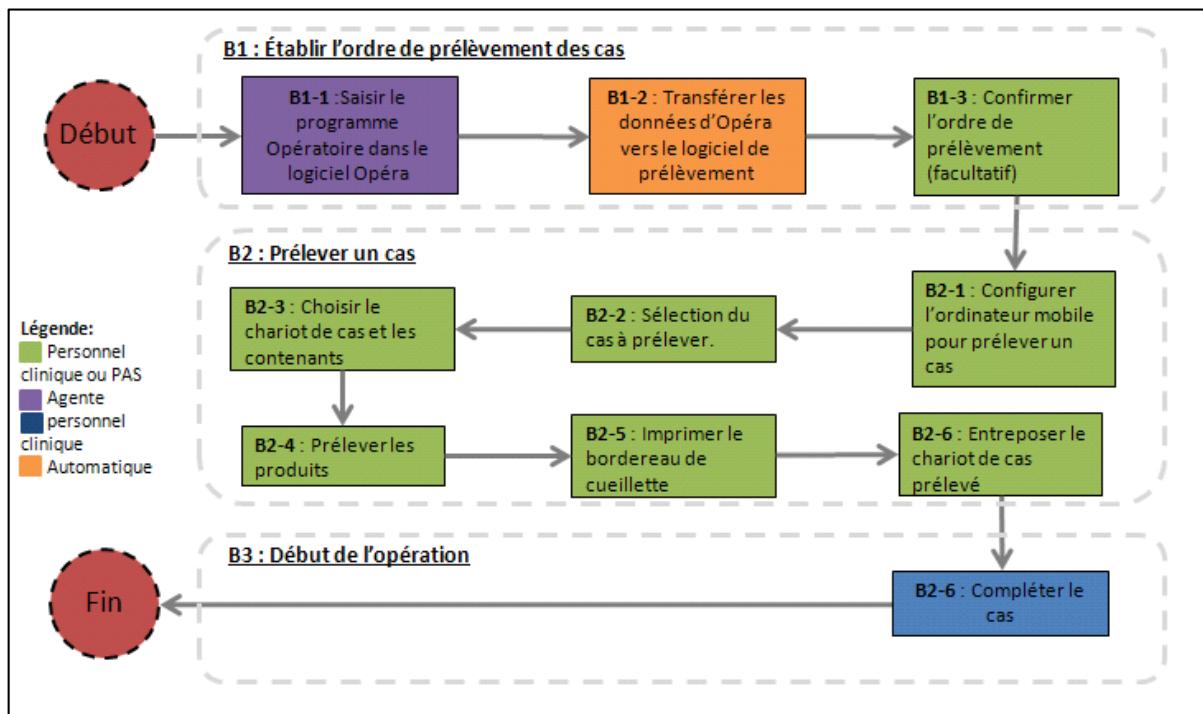


Figure 4.12 Processus de préparation de cas avec la reconnaissance vocale

Nous avons détaillé précédemment ce processus, car il s'agit de celui qui nous semble théoriquement idéal. Nous réalisons le processus de prélèvement de cas de façon manuelle.

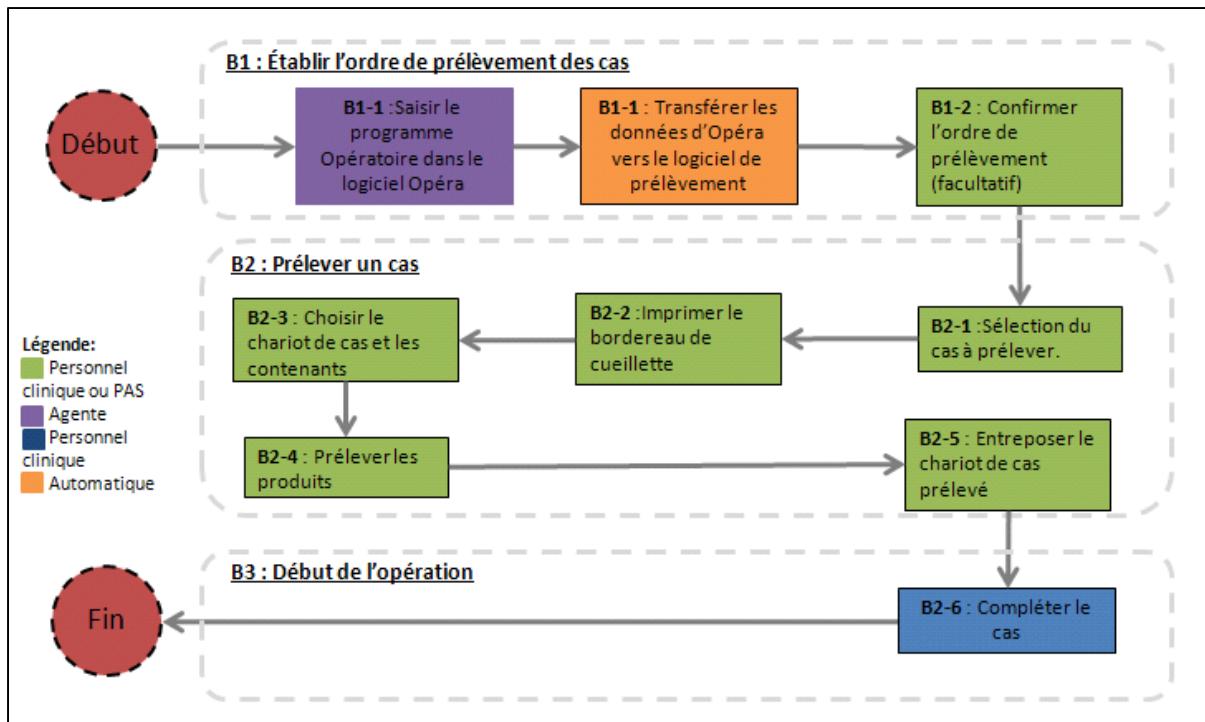


Figure 4.13 Processus de préparation de cas de façon manuelle

Lorsque le programme opératoire est importé sur le logiciel de gestion de préparation de cas, l’employé sélectionne le cas qu’il souhaite prélever sur un ordinateur et sélectionne l’impression pour imprimer le bordereau de cueillette du cas.

Pour chaque produit du cas à prélever, on retrouve sur le bordereau; le code du produit interne, le code du produit fournisseur, une description du produit, sa localisation et la quantité à prélever. Les produits sont dans un ordre de prélèvement optimisé qui est définie au préalable dans le logiciel de gestion du prélèvement.

L’employé prend un chariot et suit le bordereau de cueillette en cochant les items qu’il prélève. À la fin, il place le bordereau de cueillette dans le chariot et entrepose le cas devant la salle.

• Les performances des scénarios

Pour chacun de nos scénarios, nous relevons leurs performances selon nos trois critères. Voici le résultat pour chacun.

Le coût annuel :

Tableau 4.10 Coûts annuels de chaque scénario

	Personnel clinique Manuel	Personnel clinique Voix	Préposés à la stérilisation Manuel	Préposés à la stérilisation Voix
Temps moyen d'un cas en biliaire	00:12:25	00:32:01	00:17:07	00:32:01
Coûts moyens d'un cas (\$/cas)	8,14	20,99	6,28	11,74
Coûts annuels en biliaire (\$)	5814	14990	4482	8381

Nous remarquons que l'utilisation de la reconnaissance vocale demande plus de temps de prélèvement que de façon manuelle. Lorsque le personnel clinique utilise la reconnaissance vocale, les coûts sont plus importants que lorsque ce sont les préposés à la stérilisation. Du point de vue économique le scénario où les préposés à la stérilisation prélèvent les cas manuellement est la plus intéressante. Une économie de 1332\$ est réalisée par rapport à l'ancienne situation.

Le taux d'erreur :

Tableau 4.11 Taux d'erreur de chaque scénario

	Personnel clinique Manuel	Personnel clinique Voix	Préposés à la stérilisation Manuel	Préposés à la stérilisation Voix
Taux d'erreur de prélèvement	0,31	0,09	0,31	0,09

Nous remarquons que le taux d'erreur est moins élevé lorsqu'on utilise la reconnaissance vocale. Il y a 20 % d'écart entre l'utilisation de la reconnaissance vocale et le prélèvement manuel. La reconnaissance vocale assure une meilleure qualité de prélèvement que le prélèvement à la main.

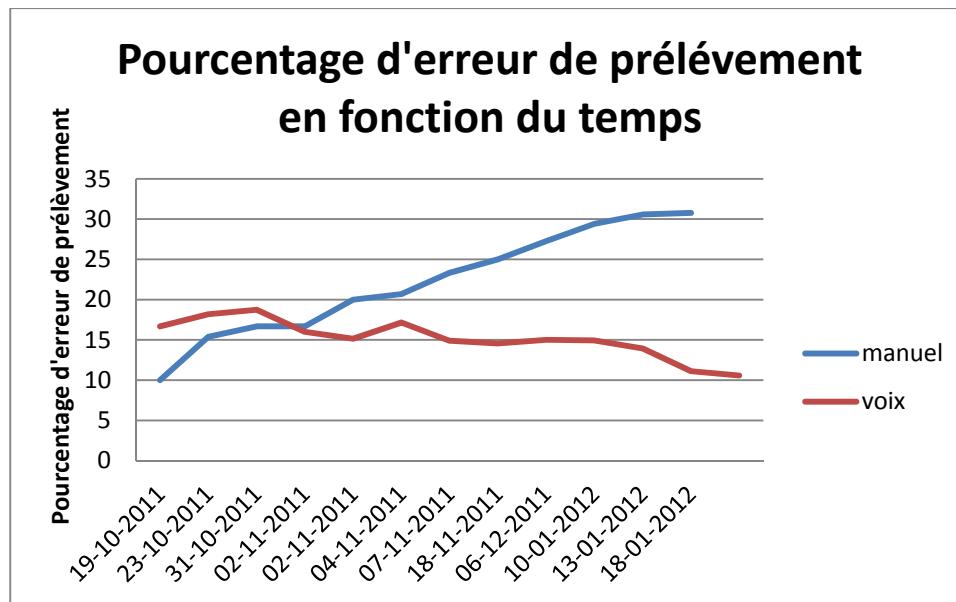


Figure 4.14 Graphique des erreurs de prélèvement en fonction du temps

On remarque que le pourcentage d'erreur de prélèvement a tendance à augmenter significativement en fonction du temps lors de prélèvement manuel. Les préposés ont prélevés plus rarement des cas de façon manuel au début du projet pilote. Nous leur avons demandés de réaliser plus de prélèvement manuel pour nos analyses, ce qui explique cette augmentation. Le taux d'erreur pour une fréquence de préparation de cas de façon manuel a donc ensuite atteint la moyenne de 31 %. Tandis que lors de la préparation avec la reconnaissance vocale, le taux d'erreur a tendance à diminuer. Avec la reconnaissance vocale, les employés doivent valider leurs gestes. S'il réalise une erreur, la reconnaissance vocale va pouvoir les avertir directement. Ces validations ne sont pas présentes lors d'un prélèvement manuel.

La qualité de soins aux patients :

Tableau 4.12 Résultats de la qualité de soins pour chaque scénario

Note de 1 à 10			
	des conditions de travail	de l'implication dans l'activité de préparation de cas	du temps libéré consacré aux soins des patients
	1=très mauvaises conditions 5=niveau acceptable 10= très bonnes conditions	1=impliqué à 100% 5=impliqué à 50% 10=aucune implication	1=aucun temps 5=moitié du temps 10=tout le temps libéré
Personnel clinique manuel	8	1	1
Personnel clinique manuel	2	2	1
Préposés à la stérilisation manuel	6	6	5
Préposés à la stérilisation voix	5	7	5

Lorsque le personnel clinique prélève les cas, il n'y a aucun gain pour la qualité de soins aux patients et cela avec ou sans la reconnaissance vocale. Cependant, on remarque que lorsque les préposés à la stérilisation utilisent la reconnaissance vocale, le personnel clinique est moins impliqué dans l'activité de préparation de cas. Cela peut s'expliquer par la réduction d'erreur lorsque les cas sont prélevés par la voix. De façon générale, lorsque les préposés à la stérilisation prélèvent les cas seulement cinquante pour cent du temps est consacré aux soins du patient. Le reste du temps est consacré à la formation, à la préparation de la salle et au remplissage des réserves des salles. Des activités qui améliorent indirectement la prestation des soins.

Pour conclure sur le scénario le plus performant, nous devons réaliser une analyse prenant en considération les trois critères en même temps et non séparément. C'est pourquoi nous réalisons une analyse multicritères AHP à l'aide du logiciel Expert Choice.

4.2.4 L'analyse AHP

Pour obtenir le scénario le plus performant selon nos critères, nous utilisons la méthode d'analyse AHP. Cette méthode permet de considérer la priorité relative de chaque critère pour ainsi obtenir le meilleur scénario selon les objectifs fixés.

La méthode requiert plusieurs matrices où chacune nécessite de déterminer par des poids la hiérarchie des critères puis des scénarios pour chacun des critères. Le comité de pilotage a été consulté pour déterminer les poids pour chacune des matrices.

Nous décomposons le problème en une structure hiérarchique. Notre objectif cible est d'obtenir un processus de préparation de cas performant. Nos critères d'analyses sont le coût annuel, le taux d'erreur, la qualité de soins aux patients. Nos alternatives possibles sont nos quatre scénarios définis précédemment.

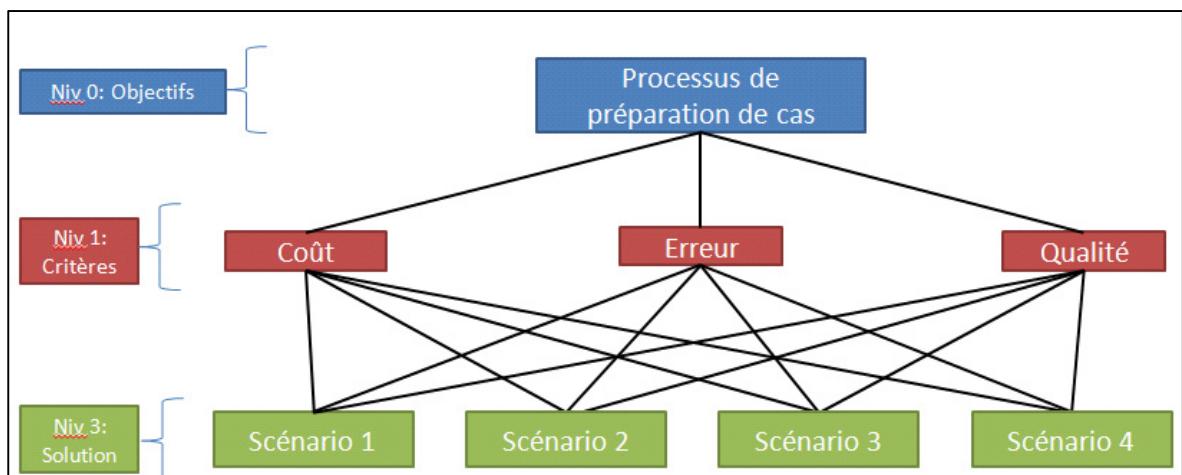


Figure 4.15 Niveau hiérarchique

Nous comparons l'importance relative entre chaque critère deux par deux pour élaborer la matrice de premier niveau.

Tableau 4.13 Matrice de premier niveau

Objectifs	Coûts	Erreur	Qualité
Coûts	1	1	1
Erreur	1	1	1
Qualité	1	1	1

Cette tâche est réalisée selon l'échelle suivante.

Tableau 4.14 Échelle pour réalisation de matrice

Échelle numérique	Échelle verbale
1.0	Importance égale des deux éléments
3.0	Un élément est un peu plus important que l'autre
5.0	Un élément est plus important que l'autre
7.0	Un élément est beaucoup plus important que l'autre
9.0	Un élément est absolument plus important que l'autre
2.0,4.0,6.0,8.0	Valeurs intermédiaires entre deux jugements, utilisés pour affiner le jugement

Pour chaque critère, nous déterminons la priorité des scénarios deux par deux afin de remplir les matrices de deuxième niveau, en suivant toujours la même échelle. Pour réaliser cette étape, le comité de pilotage s'appuie sur les données collectées.

- **Le Coût annuel**

Tableau 4.15 Matrice de deuxième niveau en fonction du coût annuel

Scénario	1	2	3	4
1	1	9	1/3	5
2	1/9	1	1/9	1/5
3	3	9	1	7
4	1/5	5	1/7	1

- **Le taux d'erreur**

Tableau 4.16 Matrice de deuxième niveau en fonction du taux d'erreur

Scénario	1	2	3	4
1	1	1/7	1	1/7
2	7	1	7	1
3	1	1/7	1	1/7
4	7	1	7	1

- **La qualité de soins aux patients**

Tableau 4.17 Matrice de deuxième niveau en fonction de la qualité des soins

Scénario	1	2	3	4
1	1	5	1/3	1/4
2	1/5	1	1/8	1/8
3	3	8	1	1/2
4	4	8	2	1

Une fois que les priorités pour tous les critères figurant dans la hiérarchie ont été déterminées, nous rentrons ces données dans le logiciel Expert Choice calcule un score global d'évaluation en considérant chacune des solutions alternatives identifiées. Notre indicateur de cohérence pour notre calcul est inférieur à 10 %. Nos pondérations sont donc acceptables du point de vue de leur cohérence. Voici le résultat du calcul :

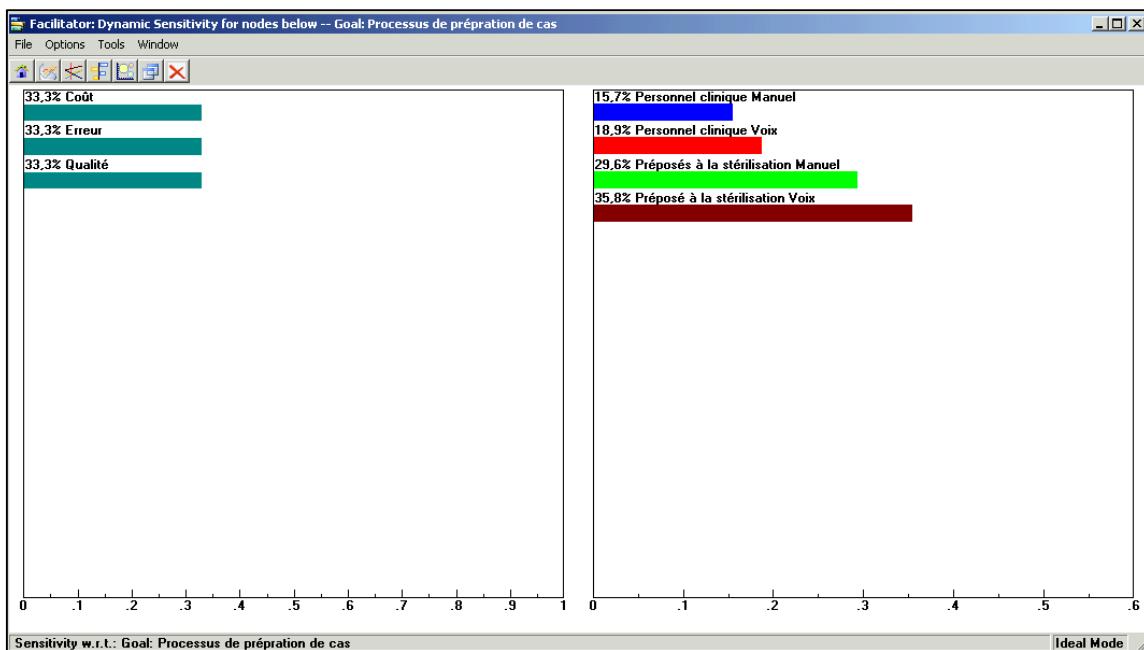


Figure 4.16 Résultat de l'analyse AHP

Nous remarquons que la préparation de cas par les préposés à la stérilisation est la solution la plus intéressante compte tenu de nos trois critères.

Interprétation des résultats

L'analyse AHP conforte notre idée selon laquelle les cas prélevés par les préposés à la stérilisation avec la reconnaissance vocale représentent le scénario optimal compte tenu de nos critères. Cependant, nous pouvons nous demander quel aurait ainsi été le résultat de notre analyse si nos critères n'avaient pas eu le même poids. Nous regardons un diagramme de sensibilité pour étudier les tendances en fonction du poids des critères.

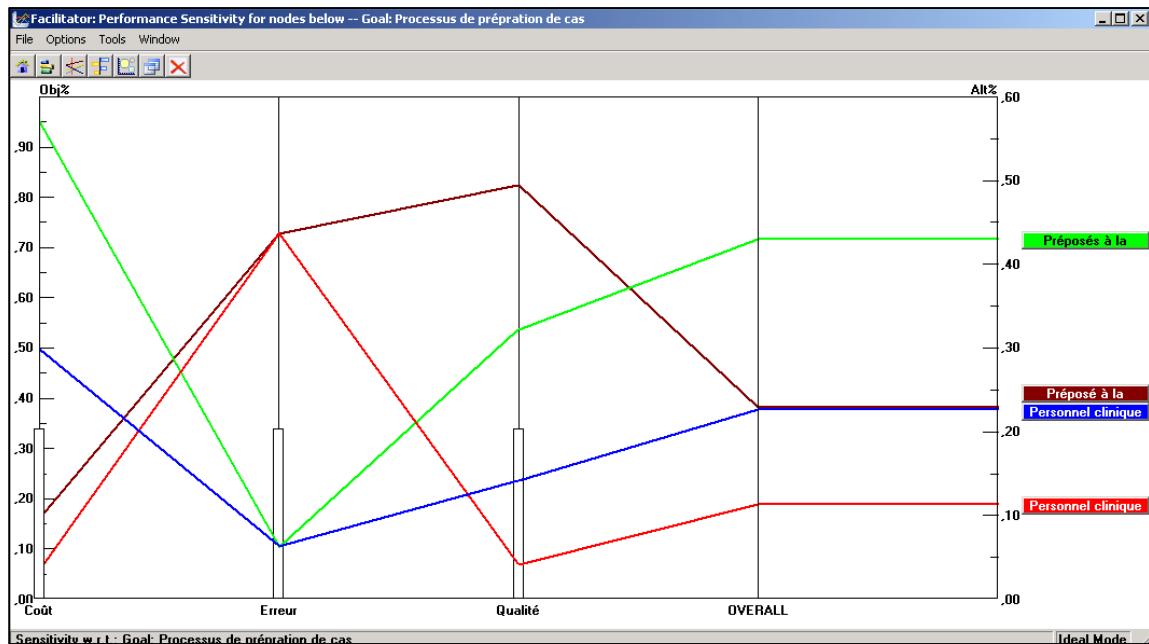


Figure 4.17 Graphe dynamique du résultat de l'analyse AHP

Grâce à ce graphique, nous pouvons remarquer plusieurs éléments :

- Si la qualité de soins aux patients est le critère le plus important, la préparation de cas par les préposés à la stérilisation avec la reconnaissance vocale reste le meilleur scénario.

Nous remarquons que la délégation de cette tâche à du personnel non soignant tel que les préposés à la stérilisation est une bonne solution pour améliorer les soins du patient. Nous pouvons conclure que la délégation de la préparation de cas permet d'améliorer la qualité de soins aux patients en libérant du temps au personnel infirmier.

- Si le taux d'erreur de prélèvement est le critère le plus important, la préparation de cas par les préposés à la stérilisation avec la reconnaissance vocale reste également le meilleur scénario. Cependant, l'écart avec la solution de préparation de cas par le personnel clinique à l'aide de la voix n'est pas très grand.

Nous remarquons aussi que l'utilisation de la reconnaissance vocale est la meilleure solution pour diminuer les erreurs de prélèvements. Nous pouvons donc conclure que

l'utilisation de la reconnaissance vocale est une solution intéressante pour diminuer les erreurs de prélèvements.

- Si le coût est le critère le plus important, la préparation de cas par les préposés à la stérilisation de façon manuelle est le meilleur scénario. Nous remarquons que le scénario préparation de cas avec la reconnaissance vocale est en troisième position. Lorsque le coût a une importance de 41 % par rapport aux autres critères la préparation de cas par les préposés à la stérilisation de façon manuelle et la préparation de cas par la préparation de cas par la reconnaissance vocale sont économiquement équivalentes. De même lorsque l'importance passe à 66 % la préparation de cas par le personnel clinique de façon manuelle devient plus intéressante que la préparation de cas par les préposés à la stérilisation utilisant la reconnaissance vocale. Nous pouvons en conclure que l'utilisation de la reconnaissance vocale ne permet pas de réduire les coûts liés au prélèvement de cas.

Au cours de ce chapitre, nous avons identifié les causes des gaspillages du processus actuel de préparation de cas. Des améliorations sur ces causes pour éliminer toutes activités à non-valeur ajoutée ont été réalisées. Une fois le processus amélioré nous avons étudié les performances de nos quatre scénarios. L'analyse AHP nous a permis de décider que la délégation de la préparation de cas aux préposés à la stérilisation avec l'utilisation de la reconnaissance vocale est la meilleure solution suivant nos critères de performance. Cependant, nous remarquons que si seul le critère coûts est pris en considération l'utilisation de la reconnaissance vocale n'est pas une solution optimale par rapport au prélèvement manuel.

CHAPITRE 5

CONTRÔLER et SUGGÉRER

Suite aux améliorations réalisées, nous détaillons quelles sont les actions qui ont été prises pour maintenir les gains durablement. Nous suggérons ensuite des pistes d'amélioration possibles pour obtenir de meilleures performances notamment sur les coûts.

5.1 Contrôler

Dans la partie « contrôler », nous cherchons à maintenir les gains des optimisations réalisées. Cette étape est le point tournant d'une réussite sur le long terme. Maintenir les résultats obtenus demande de la persévérance et un suivi des efforts. Pour maintenir cette performance de façon durable, nous présentons tout d'abord la documentation du nouveau processus réalisé. Nous détaillons ensuite, le contrôle du changement déployé tout au long de la spécialité pilote.

5.1.1 Documenter le changement

L'optimisation du processus de la préparation de cas a nécessité l'apprentissage de nouvelles connaissances et de nouvelles techniques. Après l'implantation dans la spécialité pilote, nous documentons les nouvelles méthodes pour éviter le retour aux anciennes habitudes. En effet, si aucune documentation n'est réalisée, il est très facile de revenir au point de départ. Les connaissances étant seulement connues des gestionnaires et des employés impactés par la spécialité pilote, la réalisation d'une documentation assure le transfert des connaissances lors de changements de poste. De plus, la documentation permettra d'implanter plus facilement le processus dans les autres spécialités et surtout dans les autres sites du CHUM.

Nous avons conçu la documentation en gardant en tête qu'une personne avec un minimum de connaissances sur l'activité doit être capable de préparer un cas. Ce document doit par conséquent répondre aux questions primaires et être clair et précis.

Nous nous sommes inspirés de la méthode d'analyse fonctionnelle descendante SADT (*Structured Analysis and Design Technique*). Cette analyse est une démarche systémique de modélisation d'un processus qui chemine du processus général vers les sous-activités détaillées.

Nous avons mis le processus de la préparation de cas au cœur de notre documentation. Le processus est découpé en activités (mères), celles-ci peuvent être découpées en sous-activités (filles).

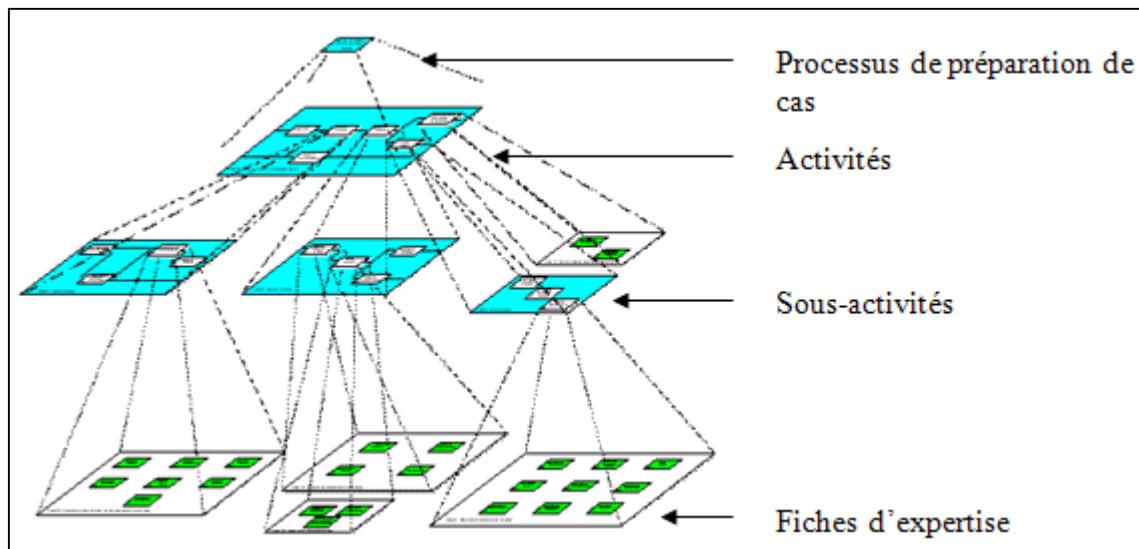


Figure 5.1 Découpage de la documentation

À l'extrême de l'arborescence, on trouve les fiches d'expertise qui seront détaillées par la suite. Le processus est fractionné comme nous l'avons vu en trois activités principales :

- La première activité B1 : Établir l'ordre de prélèvement des cas correspond au transfert des données d'Opéra vers le logiciel de gestion de prélèvement, ainsi que l'utilisation de ce dernier.
- La seconde activité B2 : Prélever les cas consiste à prélever les cas à l'aide de la reconnaissance vocale, comprenant l'utilisation du mini-ordinateur portable.
- La troisième activité B3 : Début de l'opération explique l'utilisation du bordereau de cueillette pour la préparation du matériel dans la salle d'opération.

Chacune de ces activités est fractionnée en sous-activités, comme on peut le voir pour l’activité B2 : Prélever un cas.

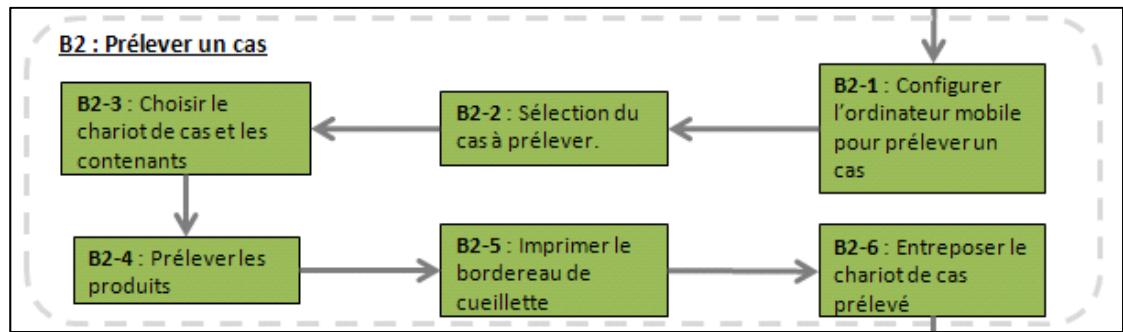


Figure 5.2 Découpage de l’activité B2

Chaque sous-activité est identifiée par un numéro qui lui est propre. Un ensemble de tâches est préconisé pour réaliser ces sous-activités. Ces tâches sont identifiées dans des fiches appelées « fiche d’expertise ». Ainsi dans le document chaque étape de la préparation de cas est séparée et suit un ordre logique dans le processus. Le déroulement de chaque activité est représenté dans le sommaire, illustrant ainsi le cheminement à adopter et assurant la cohérence logique d’enchaînement des règles.

• B2 : Prélever un cas.....	28
○ B2-1 : Manipuler le CN3 pour prélever un cas.....	28
Obtenir/ Retourner un CN3 dans les réserves.....	28
Démarrer le CN3	29
Lancer l'application dans le CN3	30
Connecter la bague avec le CN3	31
S'identifier sur le CN3	32
Mise à jour du CN3.....	33
Le matériel de la reconnaissance vocale	34
Utiliser la reconnaissance vocale (1) – Commandes vocales.....	35
Utiliser la reconnaissance vocale (2) – Résolution de problèmes	36
Démarrer l'application de prélèvement.....	37
La fenêtre d'accueil (1)	38
La fenêtre d'accueil (2)	39
○ B2-2 : Sélection du cas à prélever.....	40
Sélectionner un cas pour la cueillette.....	40

Figure 5.3 Extrait du sommaire de la documentation

Description d'une fiche d'expertise

Toutes les fiches respectent un format standard. Chacune de ces fiches doit contenir une règle si possible sur une feuille. Elle doit présenter obligatoirement un titre, un objectif, un descriptif, des liens de navigation et un numéro d'identification.

Le manuel est réalisé à l'aide du logiciel Word, il est construit sous la forme d'un site internet avec des liens hypertextes. Ceux-ci vont permettre d'accéder très rapidement aux informations recherchées. Cependant, la mise en page permet aussi son impression. Les liens hypertextes sont alors remplacés par le sommaire du document.

<u>L'objectif</u>	<p>constitue la finalité de la fiche, le résultat obtenu au terme de l'application des règles décrites dans la fiche.</p>	<p><u>Le titre</u> renseigne l'utilisateur sur le sujet abordé dans la fiche.</p>	<p><u>Les liens de navigation</u> permettent d'accéder au sommaire des règles du manuel et à la partie processus.</p>	<p><u>Le numéro</u> est indispensable pour se repérer dans la chronologie de la conception.</p>
<u>QUI :</u>	<p>Obtenir/ Retourner un CN3 dans les réserves</p>	<p>Super utilisateur PAS</p>		
<u>BUT :</u>	<p>Récupérer un CN3 dans le bloc pour commencer son prélevement.</p>	<p>Le CN3 est un mini-ordinateur portatif. Il contient la base de données de <u>Locidata</u>, avec lequel il se met à jour par sa base. Il est utilisé pour diverses applications en lien avec <u>Locidata</u>.</p>	<p>Les CN3 seront localisés en tout temps dans les réserves désignées du bloc opérateur. Les CN3 doivent être déposés sur leurs bases lorsqu'ils ne seront pas utilisés. Au début de sa tâche, le PAS récupère un CN3, réalise son prélevement, puis ramène le CN3 sur sa base. Il est important que les CN3 ne soient pas entreposés autre part que sur leur base, afin d'éviter de longue recherche par la suite.</p>	<p>Le CN3 doit rester sur sa base pour pouvoir se recharger. La synchronisation du CN3 avec Locidata ne se fait que s'il est sur sa base.</p>
<u>Description</u>	<p>en ayant ce qui est utile au lecteur dans l'action. Elle décrit les connaissances à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif.</p>	<p>Attention</p>		<p><u>Le résultat</u> explique la finalité de l'application de la fiche.</p>
<u>Résultats</u>	<p>Le PAS à un CN3 pour débuter le prélevement.</p>			<p><u>Les photos</u> permettent d'illustrer les descriptions.</p>

Figure 5.4 Composition d'une fiche d'expertise

Diffusion de la documentation

Lorsque toutes les parties de la documentation ont été réalisées, il était important de le valider avec les personnes ayant vécu le processus afin d'identifier les règles à reprendre.

Après les dernières modifications, la documentation a été transmise à tous les gestionnaires du bloc opératoire. Des copies papier ont été imprimées et déposées à des points stratégiques dans le bloc opératoire.

5.1.2 Gestion et contrôle du changement

• La résistance au changement du processus de préparation de cas

La résistance au changement est un phénomène normal. Pour n'importe quel changement, les individus auront tendance à refuser le déséquilibre. L'optimisation du processus de la préparation de cas a entraîné l'utilisation d'un nouvel outil, mais surtout une délégation de tâches à un autre service. Ce projet peut être perçu comme menaçant en considérant les modifications qu'il apporte.

Comme pour tous changements, les employés sont passés par les quatre étapes du changement; le choc, la remise en question, l'engagement, et l'appropriation. Pour chaque étape, des actions ont été réalisées pour faciliter la transition.

Tableau 5.1 Actions facilitantes lors des étapes du changement

Étapes du changement	Actions facilitantes
Choc	<p>Nous informons chaque partie prenante de ce qui va changer dans leur quotidien. Nous expliquons aussi comment nous allons les aider pour arriver à ce changement et présenter le plan prévu.</p> <p>Nous répondons aux questions de chaque personne afin d'apaiser leurs craintes.</p> <p>Un bulletin d'information mensuel est mis en place pour éviter que des rumeurs se développent.</p>
Remise en question	<p>Nous sommes présents sur le terrain au quotidien pour soutenir et guider les équipes dans les nouvelles pratiques et pour répondre à leurs questions.</p>
Engagement	<p>Notre présence sur place permet d'encourager les employés dans les moments difficiles et de leur expliquer les erreurs pour qu'ils deviennent le plus autonomes possible.</p>
Appropriation	<p>Une activité de reconnaissance est réalisée pour remercier l'implication des employés dans le projet et les encourager pour la suite. Un communiqué a ensuite été diffusé dans l'intranet du CHUM.</p>

À la fin de la spécialité pilote, nous réalisons une nouvelle analyse des parties prenantes afin d'identifier l'attitude de chacun vis-à-vis du projet et de le comparer avec le début du projet.

Tableau 5.2 Parties prenantes de la phase 3 après implantation

PERSONNES/ GROUPES	ATTITUDES					Influence
	Fortement opposé	Modérément opposé	Neutre	Modérément en faveur	Fortement en faveur	
Préposés à la stérilisation		X			OO	E
Gestionnaires de la stérilisation				X	OO	M
Personnel clinique		X		O	O	M
Gestionnaires bloc opératoire				X	O	M
Médecins/Chirurgiens			X	OO		E
Chefs de spécialité de Biliaire		X			O	E
Inhalothérapeute			X O		O	F
Préposés aux bénéficiaires			X OO			F
Magasiniers			X	O	O	F
Gestionnaires gestion du matériel			X	O	O	F
Perfusionniste			X OO			F
Super utilisateur Opéra			X OO			F

Légende : X=Attitude de départ; O= Attitude souhaitée au départ; OO= Attitude à la fin de la spécialité pilote E= élevé; M= moyenne; F=faible.

Nous remarquons que la plupart des attentes ont été atteintes, voire dépassées pour certaines parties prenantes. Seul le personnel clinique n'est pas encore fortement en faveur du projet. Cela s'explique par le fait des améliorations apportées tout au long du déroulement du projet pilote. Ce processus n'ayant jamais été implanté auparavant, des erreurs sont survenues menant à des ajustements qui ont impliqué le personnel clinique. C'est pourquoi ce dernier attend l'implantation d'une nouvelle spécialité afin de voir si d'autres erreurs surviendront.

Des rencontres de suivi d'implantation ont été planifiées pour répondre aux préoccupations du personnel clinique durant l'implantation des autres spécialités.

- Rangement des équipements roulants**

À la suite de l'exercice 5S, nous avons formé tout le personnel du bloc opératoire sur la méthodologie 5S. Nous avons montré les photos avant et après dans leur propre environnement de travail pour les sensibiliser. Nous leur avons rappelé que cet exercice n'est jamais terminé et que c'est à eux de le continuer et surtout de le maintenir.

Nous avons réalisé un tableau de bord de gestion afin de permettre au gestionnaire de suivre et de mesurer l'évolution des résultats. Il permet aussi de contrôler que les mauvaises habitudes ne sont pas revenues. Le tableau de bord appelé « audit 5S » est une série de questions auxquels le gestionnaire répond par un contrôle visuel des lieux.

Lieu:	Audit 5s					Complété par:
Superviseur:						Date:
0 = non conforme	1 = très peu conforme	2 = certaine conformité	3 = conformité significative	4 = conformité totale		Prise d'action
1S: "Supprimer l'inutile"	0	1	2	3	4	Commentaires/Remarques
Sélectionner	La zone contient elle uniquement des objets, outils essentiels?					Qui?
	Les abords de la zone sont-ils sales ou non dégagés ?					Quand?
	Les outils et les équipements sont ils localisés à l'endroit le plus pratique?					
	Des objets rarement utilisés sont-ils placés à proximité de manière durable ?					
	Les zones de surplus et de produits prérimés sont elles bien gérées?					
	Sous Total:					
2S: "Une place pour chaque chose et chaque chose à sa place"	0	1	2	3	4	Commentaires/Remarques
Situer	Les accès, lieux de stockage, postes de travail et emplacements d'équipements sont-ils clairement définis ?					Qui?
	Les outils et instruments ont-ils un lieu de rangement ?					Quand?
	Le rangement des caisses, récipients, pouvelles, conteneurs est-il adapté ?					
	Est-ce que tous les équipements de sécurité sont en place et prêts à être utilisés?					
	Est ce que les effets personnels sont localisés dans les casier personnels?					

Figure 5.5 Extrait de l'audit 5S

Grâce à ce tableau de bord, le gestionnaire peut mesurer pour chaque étape, si la méthodologie est bien maintenue. Il peut réaliser un suivi à chaque contrôle et établir des actions correctives si nécessaire.

5.2 Suggérer

Suite aux résultats de l'analyse AHP, nous avons conclu que l'utilisation de la reconnaissance vocale ne permet pas de réduire les coûts. Nous souhaitons tout d'abord chercher pourquoi la reconnaissance vocale n'est pas une bonne solution selon ce critère. Nous cherchons ensuite les pistes d'améliorations pour la rendre plus performante.

5.2.1 Décomposition du prélèvement par la voix

Nous regardons la tendance de l'évolution des temps au cours des chronométrages de la spécialité pilote d'Hépato-Biliaire afin d'étudier les tendances.

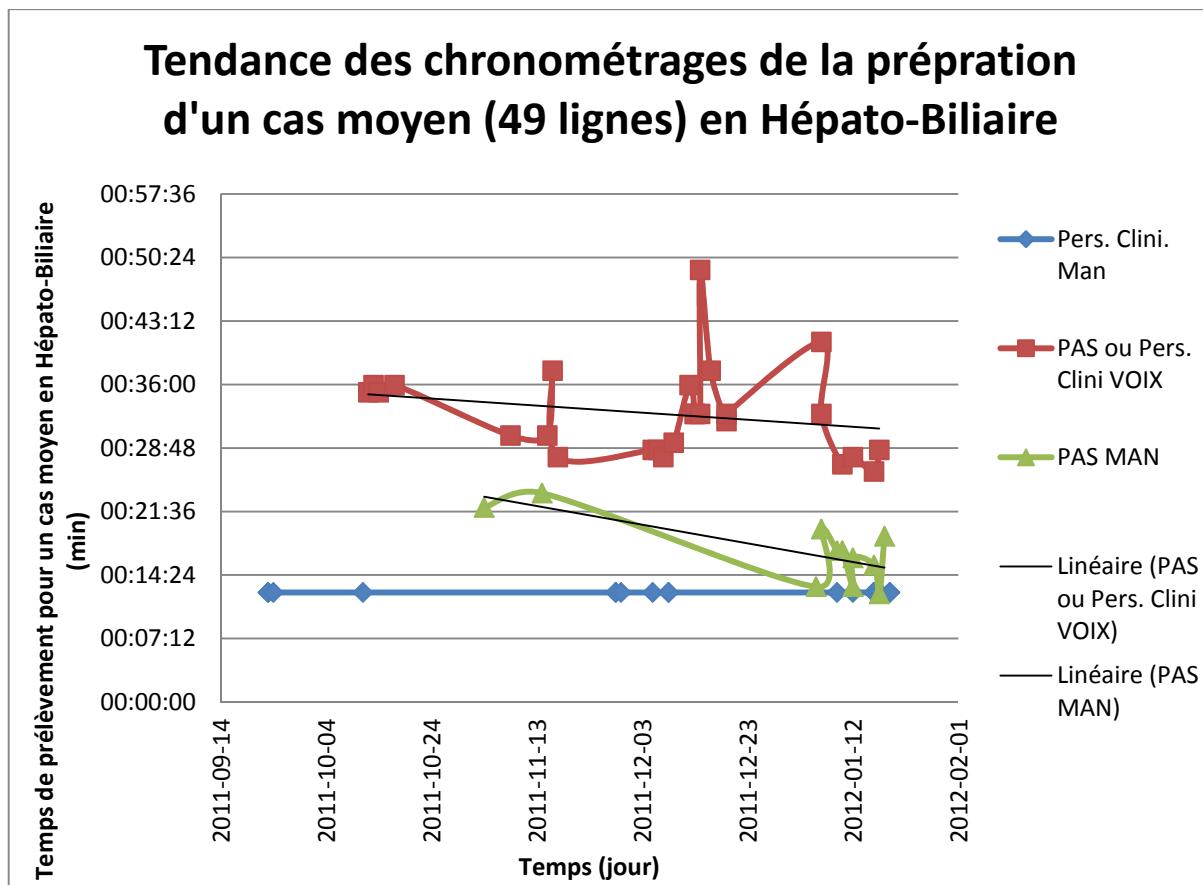


Figure 5.6 Graphique de la tendance des temps de prélèvement

On remarque que le temps de préparation manuelle des préposés à la stérilisation s'approche du temps manuel du personnel clinique. On remarque que le temps de prélèvement avec la reconnaissance vocale a tendance à diminuer. Cependant, la différence entre le temps avec la reconnaissance vocale et le temps du prélèvement manuel est conséquente.

Tableau 5.3 Temps de prélèvement avec la reconnaissance vocale vs manuel

1	Personnel clinique manuel	Préposés à la stérilisation manuel	Écart
Temps moyen/ ligne	00:00:15	00:00:21	00:00:06
Temps moyen d'un cas en biliaire	00:12:25	00:17:07	00:04:42
Coûts moyens d'un cas (\$/cas)	8,14	6,28	-1,87
Coûts annuels en biliaire (\$)	5814	4482	-1332
2	Personnel clinique manuel	Préposés à la stérilisation Voix	Écart
Temps moyen/ ligne	00:00:15	00:00:39	00:00:24
Temps moyen d'un cas en biliaire	00:12:25	00:31:51	00:19:26
Coûts moyens d'un cas (\$/cas)	8,14	11,68	3,54
Coûts annuels en biliaire (\$)	5814	8339	2525
3	Préposés à la stérilisation Manuel	Préposés à la stérilisation Voix	Écart
Temps moyen/ ligne	00:00:21	00:00:39	00:00:18
Temps moyen d'un cas en biliaire	00:17:07	00:31:51	00:14:44
Coûts moyens d'un cas (\$/cas)	6,28	11,68	5,40
Coûts annuels en biliaire (\$)	4482	8339	3857

On remarque dans le tableau que la différence de coûts entre le scénario « personnel clinique manuel » et « préposés à la stérilisation manuel » ne provient pas de la différence de temps. En effet, la préparation de cas prend plus de temps aux préposés à la stérilisation qu'au personnel clinique. La différence provient du coût horaire de chacun des services.

Grâce aux tableaux deux et trois, on remarque que le coût de la préparation de cas avec la reconnaissance vocale est beaucoup plus important à cause du temps de prélèvement. L'utilisation de la reconnaissance vocale triple le temps de prélèvement par rapport au personnel clinique prélevant de façon manuelle. De même, l'utilisation de la reconnaissance vocale par les préposés à la stérilisation prend deux fois plus de temps que lorsqu'ils prélèvent manuellement.

Pour que le coût de la préparation de cas avec la reconnaissance vocale soit intéressant par rapport au coût de prélèvement du personnel clinique, il faut que le temps soit au maximum de 22 minutes pour un cas moyen de biliaire. Le temps de prélèvement doit être au maximum de 17 minutes pour que la préparation de cas avec la voix soit plus intéressante que le prélèvement manuel. Nous regardons le détail des temps de la préparation des cas avec la reconnaissance vocale et de façon manuelle pour un même cas afin d'identifier les différences.

Tableau 5.4 Détail du temps de prélèvement avec la reconnaissance vocale

Prélèvement voix		
1	Se connecter sur le CN3 et choisir le cas à prélever	00:05:23
2	Aller chercher un chariot de cas vide et propre et le paramétrier	00:00:58
3	Déplacer vers la 1ère réserve (scanner l'étiquette)	00:00:12
4	Prélever des produits dans la 1ère réserve	00:07:01
5	Déplacer vers la 2ème réserve (scanner l'étiquette)	00:00:41
6	Prélever des produits dans la 2e réserve	00:14:05
7	Déplacer vers la 3ème réserve (scanner l'étiquette)	00:00:41
8	Prélever des produits dans la 3e réserve	00:00:36
11	Imprimer le bordereau de cueillette	00:04:01
12	Le déposer sur le chariot.	00:00:45
13	Entreposer le chariot de cas	00:01:14

Nous avons analysé chaque étape du prélèvement avec la reconnaissance vocale et nous avons identifié si l'étape était une valeur ajoutée à la préparation de cas ou non. Nous avons donc en rouge les étapes à non-valeur ajoutée et en vert les étapes à valeur ajoutée. Nous

remarquons que quatre étapes sur treize sont des étapes à non-valeur ajoutée. Nous réalisons le même exercice pour le prélèvement manuel.

Tableau 5.5 Détail du temps de prélèvement manuel

Prélèvement manuel		
1	imprimer le bordereau de cueillette	00:00:35
2	Chercher le bordereau	00:00:20
3	Chercher un chariot de cas vide	00:00:37
4	Déplacer vers première réserve	00:00:07
5	prélèvement de tous les produits	00:04:28
6	Déplacer vers 2iéme réserve	00:00:11
7	prélèvement de tous les produits	00:11:34
8	Déplacer vers 3iéme réserve	00:00:22
9	Prélèvement de tous les produits	00:01:22
10	Entreposer le chariot	00:00:31

On remarque que trois étapes sur dix sont sans valeur ajoutée. Nous calculons le taux de valeur non ajoutée dans chacun de ces prélèvements en fonction du temps, afin de les comparer.

Tableau 5.6 Comparaison des temps à valeur non ajoutée

	Prélèvement Voix	Prélèvement Manuel
Temps total	00:35:36	00:20:07
Temps à valeur ajoutée	00:24:29	00:18:35
Temps à valeur non ajoutée	00:11:07	00:01:32
% de temps à non-valeur ajoutée	31	7,64

On remarque que près d'un tiers du temps de la préparation de cas avec la reconnaissance vocale est du temps à non-valeur ajoutée contre près de huit pour cent pour le prélèvement manuel.

Nous connaissons les temps à atteindre pour que le prélèvement avec la reconnaissance vocale soit intéressant par rapport au prélèvement manuel. Nous savons que des temps dans

le processus de prélèvement sont sans valeur ajoutée. Avant de proposer des pistes d'améliorations, nous réalisons une analyse de variance pour nous assurer que nos temps et notre échantillon sont fiables.

5.2.2 Analyse de variance

Nous réalisons une analyse de variance à deux facteurs selon la variable de temps de prélèvement, en utilisant le module General Linear Model (GLM). Ce module est plus général que celui d'ANOVA et permet d'illustrer la normalité des résidus plus facilement.

Nos deux facteurs sont :

- Qui : qui réalise le prélèvement entre le personnel clinique et les préposés à la stérilisation.
- Comment : comment est fait le prélèvement, avec la reconnaissance vocale ou de façon manuelle.

L'analyse indique déjà un lien statistiquement significatif entre les facteurs et la réponse, avec un niveau de confiance de plus de 95%. Cependant, nous constatons une lacune au niveau des conditions d'applications.

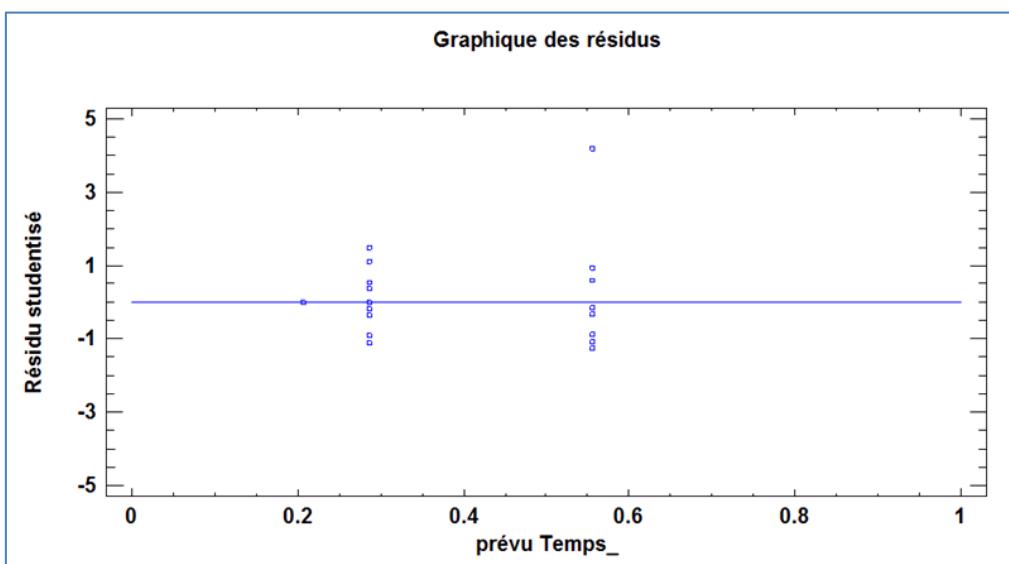


Figure 5.7 Graphique des résidus de la première analyse de variance

Nous remarquons sur le graphique ci-dessus que la variance n'est pas homogène. Nos données ne nous donnent pas les meilleures informations. Par conséquent, nous réalisons une analyse de Box-Cox afin de déterminer la meilleure transformation de la réponse.

Modèle linéaire général					
Nombre de variables à expliquer: 1					
Nombre de facteurs qualitatifs: 2					
A=Pers_					
B=Moyen_					
Nombre de facteurs quantitatifs: 0					
Transformation Box-Cox appliquée: puissance = -0.473438 et décalage = 0.0					
Analyse de la variance pour Temps					
Source	Sommes des carrés	Ddl	Carré moyen	Rapport F	Proba.
Modèle	1.1083	3	0.369433	121.06	0.0000
Résidu	0.122063	40	0.00305158		
Total (Corr.)	1.23036	43			
Sommes des carrés de type III					
Source	Somme des carrés	Ddl	Carré moyen	Rapport F	Proba.
Pers_	0.0460989	1	0.0460989	15.11	0.0004
Moyen_	1.0161	1	1.0161	332.98	0.0000
Pers_*Moyen_	0.0460989	1	0.0460989	15.11	0.0004
Résidu	0.122063	40	0.00305158		
Total (corrigé)	1.23036	43			

Figure 5.8 Résultats de l'analyse Box-Cox

Nous remarquons par cette analyse que la puissance est très proche de -0,5. Nous allons donc transformer toutes les données par l'inverse de la racine carrée des données initiales et réaliser une nouvelle analyse de variance.

Modèle linéaire général

Nombre de variables à expliquer: 1

Nombre de facteurs qualitatifs: 2

A=Pers_

B=Moyen_

Nombre de facteurs quantitatifs: 0

Analyse de la variance pour 1/sqrt(Temps)

Source	Sommes des carrés	Ddl	Carré moyen	Rapport F	Proba.
Modèle	5.80351	3	1.9345	121.55	0.0000
Résidu	0.636606	40	0.0159151		
Total (Corr.)	6.44011	43			

Sommes des carrés de type III

Source	Somme des carrés	Ddl	Carré moyen	Rapport F	Proba.
Pers_	0.244934	1	0.244934	15.39	0.0003
Moyen_	5.31364	1	5.31364	333.87	0.0000
Pers_*Moyen_	0.244934	1	0.244934	15.39	0.0003
Résidu	0.636606	40	0.0159151		
Total (corrigé)	6.44011	43			

R-carré = 90.115 pourcents

R-carré (ajusté pour les ddl) = 89.3736 pourcents

Erreur-type d'estimation = 0.126155

Erreur absolue moyenne = 0.0764577

Statistique de Durbin-Watson = 1.79862 (P=0.1259)

Figure 5.9 Résultats de la deuxième analyse de variance

Nous constatons que les deux facteurs et l'interaction de ceux-ci sont nettement significatifs.

Ce modèle (deux facteurs et interaction) explique plus de 90% de la variation des données.

Les résidus sont aussi bien meilleurs, même s'ils ne sont pas exemplaires, notamment au niveau de la normalité. Toutefois, comme l'ANOVA est relativement robuste envers le manque de normalité, nous acceptons le respect des conditions d'application, à savoir;

La normalité des résidus

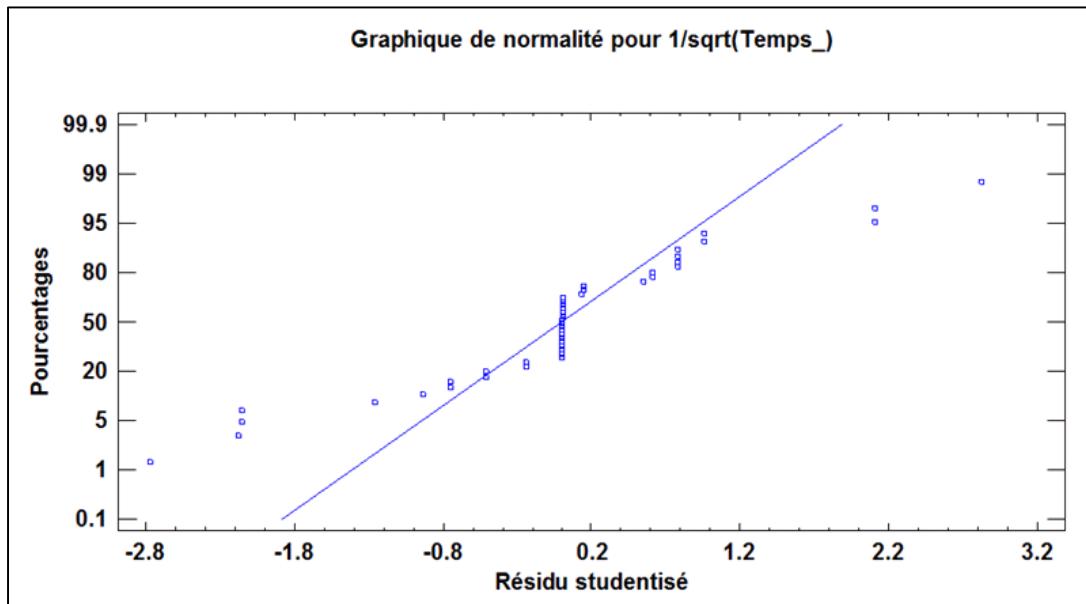


Figure 5.10 Normalité des résidus de la deuxième analyse

L'homogénéité des variances

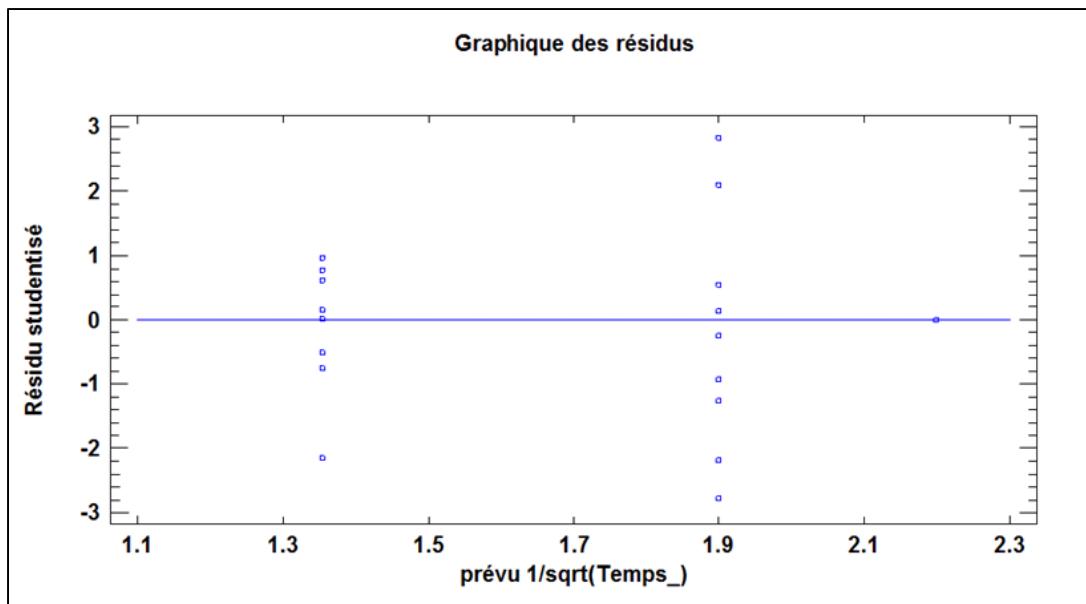


Figure 5.11 Homogénéité des variances temps

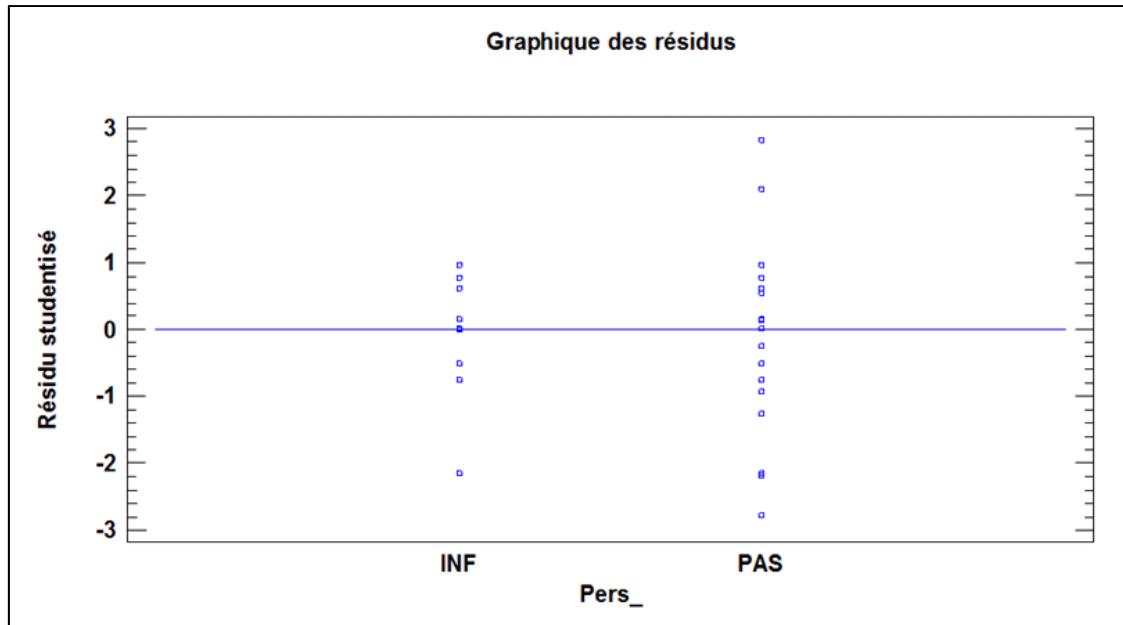


Figure 5.12 Homogénéité des variances « personne »

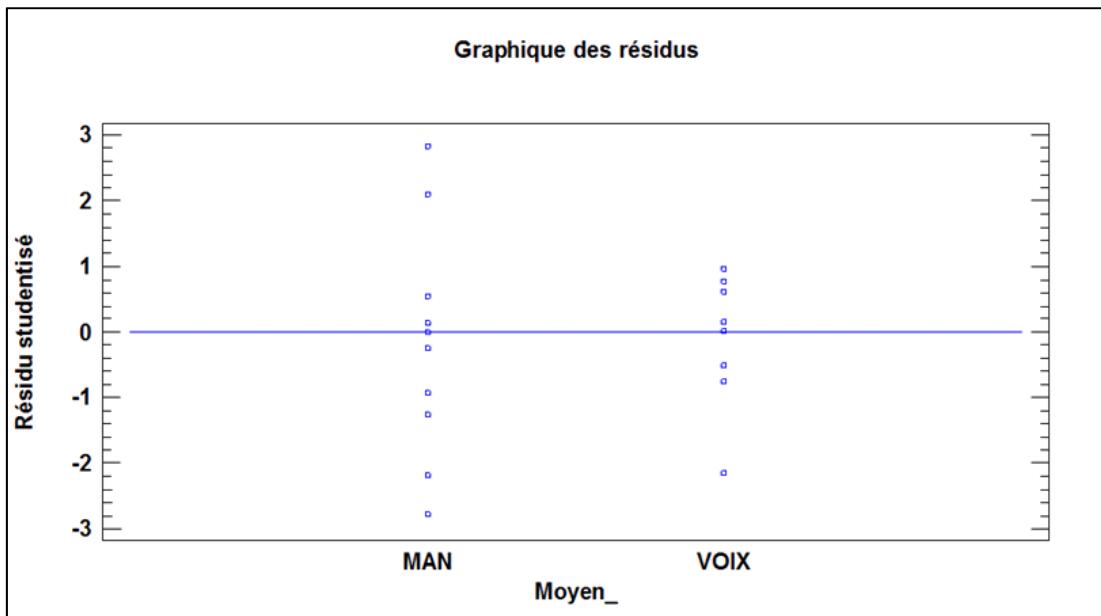


Figure 5.13 Homogénéité des variances « moyen »

L'indépendance des résidus

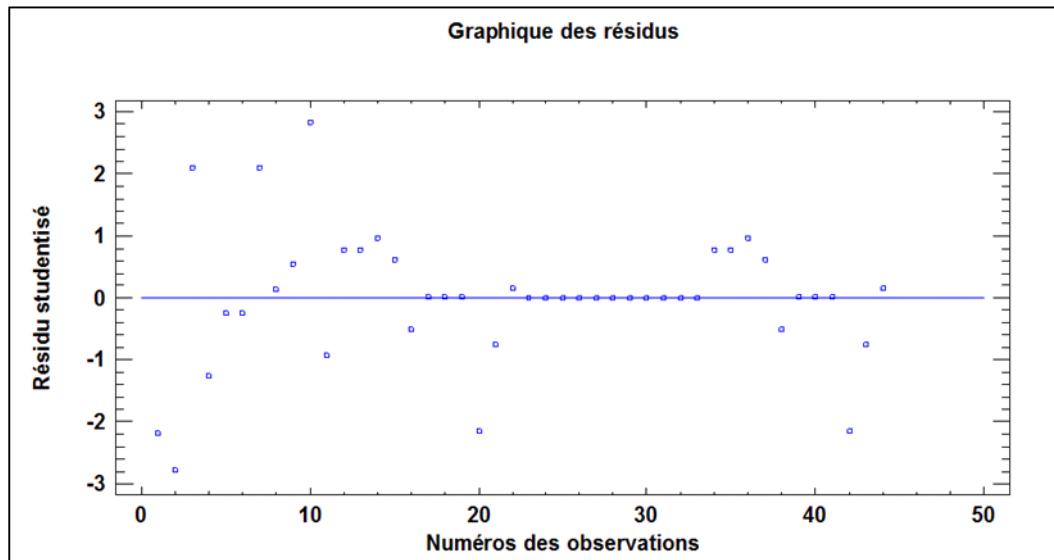


Figure 5.14 Indépendance des résidus de la deuxième analyse

À partir de ce modèle valide, nous pouvons illustrer clairement la différence de performance entre le temps avec la reconnaissance vocale et le processus papier.

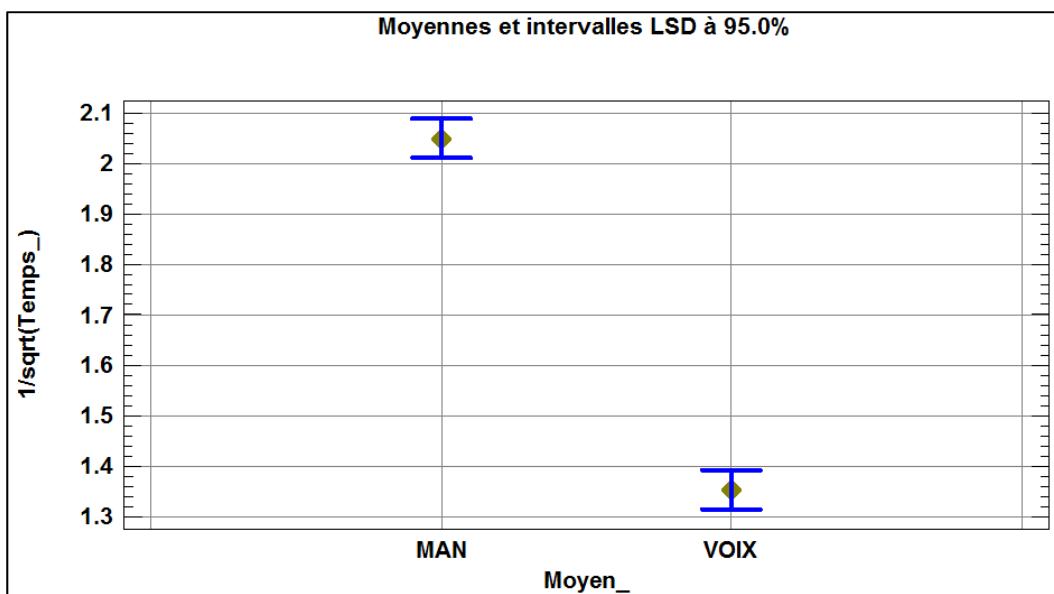


Figure 5.15 Moyennes des temps en fonction du « moyen »

Les données ont été transformées par l'inverse de la racine, l'échelle représente plutôt un taux de production qu'une période. On remarque que la moyenne suivant les deux est significativement différente. Le prélèvement manuel est plus productif que l'utilisation de la reconnaissance vocale. De même, nous pouvons illustrer clairement la différence de performance entre le temps avec le personnel clinique et celui avec les préposés à la stérilisation.

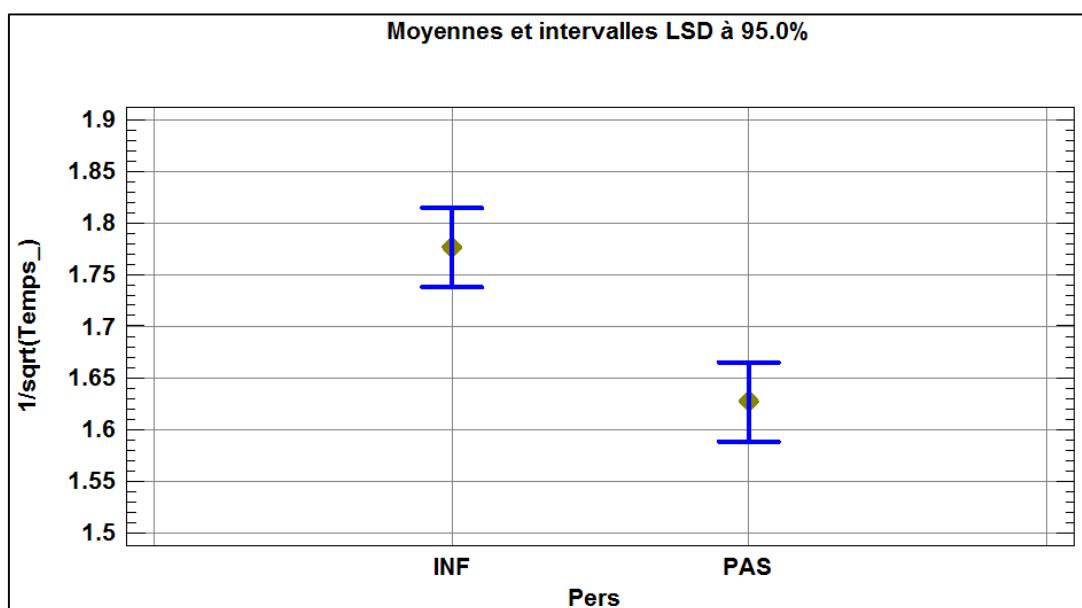


Figure 5.16 Moyennes des temps en fonction de la « personne »

On remarque que le personnel clinique est plus performant que les préposés à la stérilisation. Cela peut s'expliquer du fait que les préposés à la stérilisation sont en apprentissage de la préparation de cas. Il sera intéressant de refaire ce calcul lorsque les préposés auront plus pratiqué le prélèvement de cas.

Grâce à cette analyse, nous avons validé notre échantillon. En effet, la probabilité que nos conclusions soient le fruit du hasard est très faible: moins d'un pour cent. Nous pouvons maintenant proposer des pistes d'amélioration pour réduire les temps de prélèvement de la reconnaissance vocale.

5.2.3 Les pistes d'améliorations

Nous réalisons un remue-méninge pour savoir quelle optimisation peut permettre de diminuer les coûts de prélèvements. Nous nous focalisons tout d'abord sur des solutions en interne qui n'impliquent pas de développement de la part du fournisseur.

Solution 1 : création de kits de fournitures

Un kit de produits est le groupement de plusieurs produits fréquemment utilisés, ensemble en un lot. Cet exercice demande une standardisation des fournitures utilisées pour les chirurgies de la part des chirurgiens. La création d'un kit diminue le nombre de lignes à prélever et par conséquent le temps de prélèvement.

Nous réalisons une simulation pour savoir les gains de temps et de coûts si de tels kits étaient réalisés en Hépato-Biliaire.

Tableau 5.7 Coût d'un cas en fonction du nombre de produits en kit

Nombre de produits dans le kit	MANUEL			VOIX		
	Temps moyen	Taux de valeur non ajoutée	Coûts d'un cas (\$)	Temps moyen	Taux de valeur non ajoutée	Coûts d'un cas (\$)
0	00:17:09	10	6,29	00:32:04	32	11,76
5	00:15:54	11	5,83	00:30:18	34	11,11
10	00:14:20	12	5,25	00:28:04	37	10,29
15	00:12:46	14	4,68	00:25:51	40	9,48
20	00:11:11	16	4,10	00:23:38	44	8,67
25	00:09:37	19	3,53	00:21:25	48	7,85
30	00:08:03	22	2,95	00:19:12	54	7,04
35	00:06:29	27	2,38	00:16:58	61	6,22
40	00:04:55	36	1,80	00:14:45	70	5,41

La création de kits diminue le temps à valeur ajoutée de prélèvement et donc diminue le temps total. Cependant le taux à non-valeur ajoutée ne diminue pas, mais reste le même.

C'est pourquoi le taux d'activité à non-valeur ajoutée augmente fortement. On remarque que les coûts diminuent proportionnellement au nombre de produits groupés.

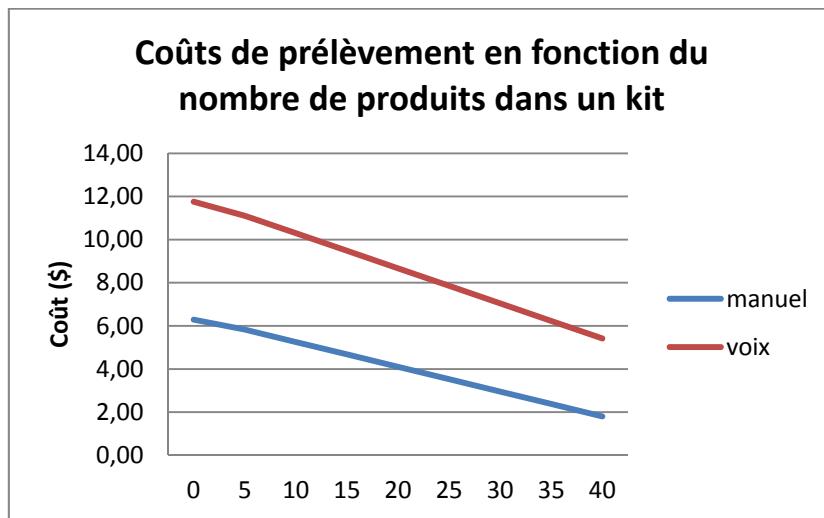


Figure 5.17 Évolution des coûts en fonction du nombre de produits en kit

La création de kits permet d'atteindre les objectifs fixés. Cependant, l'utilisation de la reconnaissance vocale par rapport au prélèvement manuel n'est pas plus intéressante.

Solution 2 : Prélèvement multiple

La technologie de la reconnaissance vocale permet aux préposés à la stérilisation de prélever plusieurs cas en même temps. Le prélèvement manuel ne permet pas cette pratique. Cependant, cette pratique est tributaire du nombre de fournitures et d'instruments à prélever et de la taille de ces derniers. L'employé ne peut prélever dix cas en même temps si cela implique qu'il doit pousser dix chariots en même temps. Les cas d'Hépato-Biliaire sont des cas qui nécessitent un chariot complet voir deux pour certaines chirurgies. Par conséquent, l'application de ce système n'a pas pu être testée. Cependant, nous calculons l'impact de cette pratique sur nos coûts. Le fournisseur nous assure que le temps de paramétrage du mini-ordinateur est le même quelque soit le nombre de cas prélevés.

Tableau 5.8 Coût d'un cas en fonction du nombre de cas prélevé en même temps

Nombre de cas prélevés en même temps	VOIX			
	Temps moyen prélèvement	Temps moyen prélèvement d'un cas	Taux de valeur non ajoutée	Coûts d'un cas (\$)
1	00:32:04	00:32:04	32	11,76
2	00:53:50	00:26:55	19	9,87
3	01:15:35	00:25:12	14	9,24
4	01:37:20	00:24:20	11	8,92
5	01:59:05	00:23:49	9	8,73
6	02:20:51	00:23:28	7	8,61
7	02:42:36	00:23:14	6	8,52
8	03:04:21	00:23:03	6	8,45
9	03:26:07	00:22:54	5	8,40
10	03:47:52	00:22:47	5	8,36

On remarque que le prélèvement de plusieurs cas permet de diminuer le temps d'activité à non-valeur ajoutée.

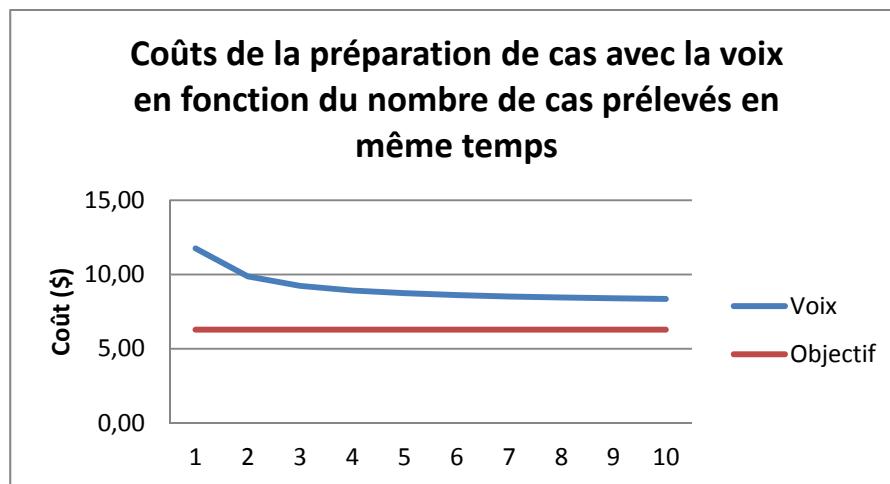


Figure 5.18 Évolution des coûts en fonction du nombre de cas prélevé

La préparation de cas en même temps permet de réduire les coûts associés à cette tâche. Cependant, on remarque que le coût est toujours supérieur au prélèvement manuel (ligne rouge).

Le prélèvement multiple permet de réduire le taux de temps à valeur non ajoutée, ainsi les coûts de prélèvement. Cependant, cette solution ne permet pas d'être plus performante que le prélèvement manuel.

Solution 3 : Diminution du temps à non-valeur ajoutée

Les activités à non-valeur ajoutée prennent un temps important dans le processus de prélèvement avec la reconnaissance vocale. Nous calculons les répercussions au niveau du coût si le fournisseur arrive à réduire ce temps.

Tableau 5.9 Coût en fonction de la réduction du temps à non-valeur ajouté

Temps à non-valeur ajoutée divisé par	Voix			
	Temps moyen	Temps à valeur non ajoutée	Taux de valeur non ajoutée	Coûts d'un cas
1	00:32:04	00:10:19	32	11,76
2	00:26:55	00:05:09	19	9,87
3	00:25:12	00:03:26	14	9,24
4	00:24:20	00:02:35	11	8,92
5	00:23:49	00:02:04	9	8,73
6	00:23:28	00:01:43	7	8,61
7	00:23:14	00:01:28	6	8,52
8	00:23:03	00:01:17	6	8,45
9	00:22:54	00:01:09	5	8,40
10	00:22:47	00:01:02	5	8,36

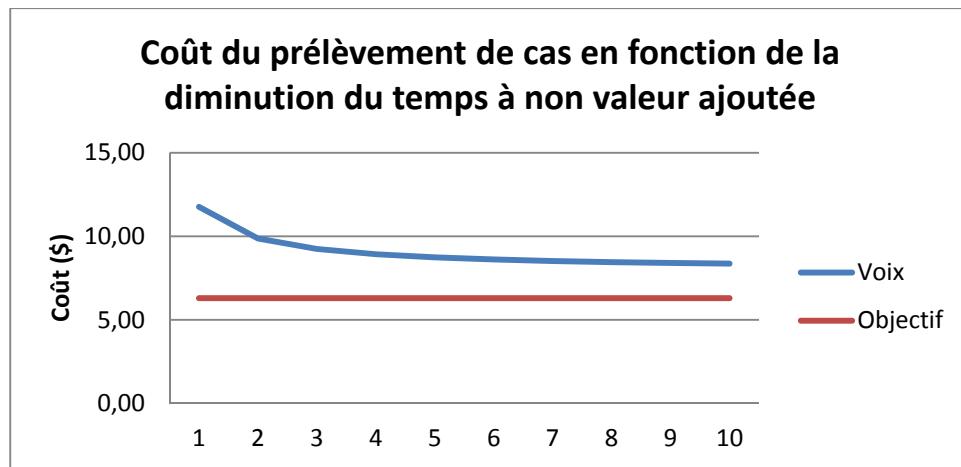


Figure 5.19 Évolution des coûts en fonction de la non-valeur ajoutée

La diminution du temps à non-valeur ajoutée permet de réduire les coûts. Cependant il ne permet pas de rendre la reconnaissance vocale plus intéressante que le prélèvement manuel.

Solution 4 : Groupement des solutions

Nous souhaitons voir l'impact si nous réalisons plusieurs de ces solutions. Nous regardons l'évolution des coûts lorsqu'on divise le temps à non-valeur ajoutée par dix, puis lorsque l'on prélève deux cas simultanément, et enfin lorsqu'on crée un kit de vingt produits.

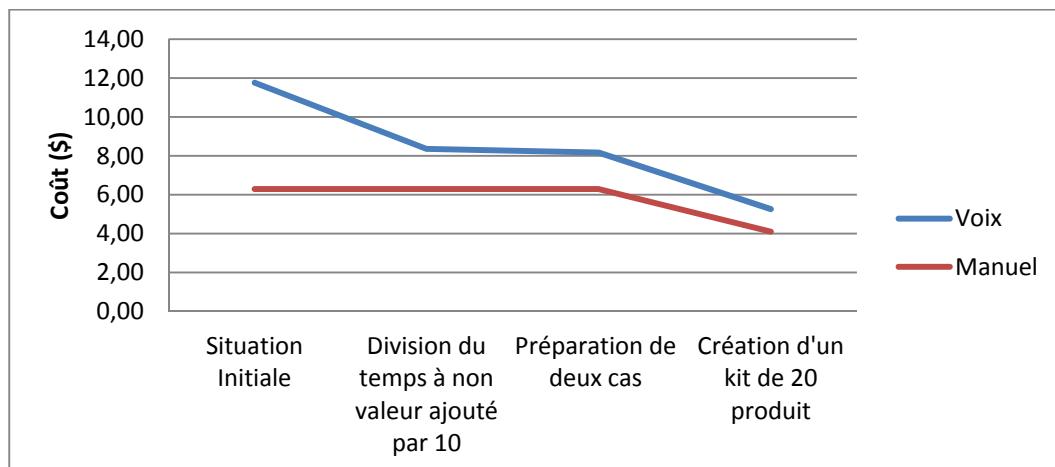


Figure 5.20 Évolution des coûts en groupant les solutions

On remarque que l'association des solutions permet de réduire les coûts de façon significative. Le prélèvement manuel restera cependant toujours plus intéressant même si on applique toutes ces solutions.

Nous avons vu que plusieurs solutions sont possibles pour améliorer les temps de prélèvement avec la reconnaissance vocale. Certaines peuvent être mises en place à l'interne, mais d'autres sont dépendantes du fournisseur. Pour que le prélèvement de la reconnaissance vocale soit plus intéressant que le prélèvement manuel en terme de coûts, le fournisseur doit rendre la technologie plus performante et rapide.

Dans ce chapitre, nous avons vu les ressources et les moyens mis en place pour assurer la continuité des résultats de l'optimisation du processus. Nous avons également présenté les actions mises en place pour assurer le changement auprès de nos parties prenantes du projet. Nous avons ensuite étudié les temps de prélèvement de la reconnaissance vocale. Une grande partie du prélèvement représente des activités à non-valeur ajoutée. Nous avons soumis des pistes de solution avec leurs répercussions respectives sur les coûts de prélèvement. La création de kits de produits, le prélèvement multiple, et la diminution des temps à non-valeur ajoutée sont des pistes qui permettent de baisser les coûts de façon significative.

Cependant même si la préparation de cas avec la reconnaissance vocale est plus couteuse, la qualité de prélèvement est meilleure. Ainsi le temps perdu à trouver les erreurs et à les réparer est diminué. Si tous les critères de performances sont pris en considération, la reconnaissance vocale reste la solution la plus intéressante.

CONCLUSION

Depuis plusieurs années, les établissements hospitaliers sont confrontés à une réduction du financement par le gouvernement et à une demande de qualité des soins de plus en plus importante de la part des patients. Cette évolution force les gestionnaires à revoir leur organisation interne pour la rendre plus efficiente et plus économique, et pour dégager au maximum le personnel clinique. Devant cette mutation, les établissements hospitaliers ont besoin d'être assistés par des outils d'aide à la décision et surtout d'amélioration de processus logistique. En effet, les activités logistiques représentent presque la moitié des dépenses d'un établissement de santé, Chow (1994). C'est pourquoi les gestionnaires de la santé se tournent vers les pratiques Lean et les nouvelles technologies issues du domaine manufacturier pour réduire leurs coûts logistiques, dans le respect des conditions de travail et en assurant au patient un service de qualité.

Le bloc opératoire est le service central d'un établissement de santé. La diversité de service, sa diversité de fournitures, en fait une des unités de soins avec l'urgence où les gains de logistique hospitalière peuvent être significatifs. L'amélioration de la performance doit se faire au niveau des processus logistiques qui soutiennent les opérations. Actuellement, le personnel clinique réalise des tâches logistiques qui ne sont pas cliniques. Les gestionnaires doivent prendre en charge ces processus logistiques comme la préparation de cas pour dégager leur personnel soignant. La préparation des fournitures et des instruments pour une opération est réalisée par le personnel clinique. Cette tâche logistique coûteuse, accapare le personnel soignant alors qu'il pourrait se concentrer davantage sur le patient.

Plusieurs établissements de santé de Montréal adaptent les connaissances et les outils d'amélioration continue du milieu manufacturier pour revoir leurs processus logistiques. Le Centre Hospitalier de l'Université de Montréal implante depuis plus d'un an, un projet d'automatisation du réapprovisionnement des blocs opératoires, qui vise notamment à revoir le processus de la préparation de cas.

Le travail exposé dans ce mémoire s'intéresse à l'optimisation et à la standardisation du processus de préparation de cas dans le bloc opératoire. Nous avons au fil des pages, présenté les étapes de l'amélioration du processus. Notre étude a porté une attention plus particulière sur la délégation de l'activité à du personnel non soignant et à l'utilisation de la reconnaissance vocale pour réaliser le prélèvement.

Une revue de littérature a été présentée dans le premier chapitre. Trois thèmes ont été étudiés : la logistique hospitalière, la préparation de cas par chariot et la reconnaissance vocale. Cette revue a permis de mettre en évidence l'organisation actuelle de la logistique dans l'établissement de santé. Elle a également mis en évidence la possibilité d'utiliser et d'adapter des outils et des technologies de pointe du domaine industriel dans le milieu de la santé.

Nous avons présenté dans le deuxième chapitre, la méthodologie utilisée pour mener à bien l'étude. L'utilisation de la méthode DMAAC s'explique par le fait qu'elle permet de structurer un projet d'amélioration de processus, en mesurant les performances avant et après amélioration. Le processus de préparation de cas est amélioré grâce à des outils Lean et par l'utilisation d'outils de pointe telle que l'informatisation. Ensuite, nous étudions l'utilisation de la reconnaissance vocale pour prélever les cas face au prélèvement manuel. La délégation de l'activité de préparation de cas à du personnel non soignant est aussi étudiée simultanément. Trois critères de performance ont été identifiés; le coût, le taux d'erreur de prélèvement et la qualité. Nos quatre scénarios sont évalués selon ces trois critères par une analyse multicritères.

Dans le troisième chapitre, nous définissons et mesurons le système actuel de préparation de cas. L'étude est reliée à un projet d'optimisation de la logistique des blocs opératoires du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal. Le projet est fait conjointement avec une entreprise de consultation en logistique hospitalière qui implante leurs technologies. Les améliorations sont réalisées sur la spécialité d'Hépato-Biliaire de l'Hôpital Saint-Luc. Des observations sur le terrain ont permis de comprendre le processus actuel. Le processus de

préparation de cas pour l’Hépato-Biliaire coûte actuellement 5814\$ par an. Si on extrapole ce chiffre à l’ensemble des spécialités des trois sites du CHUM, la préparation de cas coûte en moyenne 230 000\$. Le temps passé au prélèvement n’est pas bénéfique pour les soins du patient.

L’analyse et l’amélioration du processus sont réalisées dans le quatrième chapitre. Les activités à non-valeur ajoutée sont identifiées. Les causes de chaque gaspillage sont alors relevées. L’utilisation d’outils Lean et l’utilisation d’outil de pointe tel que l’informatisation des cartes de préférence ont permis d’améliorer les causes pour faire disparaître les activités à non-valeur ajoutée. La délégation de l’activité à du personnel non soignant ainsi que l’utilisation de la reconnaissance vocale pour réaliser le prélèvement ont été testées. L’analyse AHP nous a révélé que la délégation de la préparation de cas à du personnel non soignant avec l’utilisation de la reconnaissance vocale est le scénario le plus performant selon nos indicateurs de performance. La délégation de la préparation de cas permet de libérer le personnel clinique pour qu’il se concentre sur le patient. De plus, il permet de réduire le coût de l’activité. L’utilisation de la reconnaissance vocale permet de diminuer les erreurs de prélèvements. Cependant, son utilisation ne permet pas de réduire les coûts de prélèvement par rapport à un prélèvement manuel.

Dans le dernier chapitre, nous présentons les différentes actions et ressources mises en place pour maintenir les résultats de l’optimisation. Nous proposons ensuite des solutions pour que l’utilisation de la reconnaissance vocale soit plus intéressante économiquement que le prélèvement de façon manuelle. Nous proposons la création de kits et le prélèvement multiple comme solutions applicables à l’interne. Des développements au niveau de la rapidité et des validations de la reconnaissance vocale peuvent réduire également les coûts. Cependant ceux-ci sont dépendants du fournisseur.

L’étude vise à répondre à la problématique suivante; comment réduire les coûts de la préparation de cas en améliorant la qualité de soin des patients? Grâce au travail réalisé, nous pouvons valider nos hypothèses.

- La délégation de la préparation de cas à du personnel non soignant permet dans un premier temps de réduire les coûts. Le taux horaire d'un personnel non soignant est moins élevé que le personnel clinique. Dans un deuxième temps, la délégation permet d'augmenter la qualité de soins aux patients. Les infirmières sont dégagées des tâches de préparation de cas et peuvent davantage se dédier aux soins de leurs patients.
- L'utilisation de la reconnaissance vocale permet de réduire les erreurs de prélèvement par rapport au système papier. Cependant, l'utilisation de cette technologie ne permet pas de réduire les coûts. Des pistes d'améliorations ont été proposées sur ce point et devraient être testées dans une autre étude.
- L'optimisation des espaces dans les blocs opératoires améliore la performance pour la préparation des salles. Le personnel clinique gagne du temps et de l'efficacité grâce au rangement des équipements roulants. De même, l'optimisation des espaces dans le bloc contribue à une meilleure image des lieux pour les patients, mais surtout pour le personnel qui travaille chaque jour dans cet espace.

RECOMMANDATIONS

Au cours de ce mémoire, nous avons démontré que des outils d'amélioration continue et des technologies de pointe issus du domaine manufacturier peuvent être utilisés dans le milieu de la santé. À l'issue de ce travail, des perspectives de recherches futures peuvent être menées à deux niveaux ; l'optimisation de la reconnaissance vocale pour le prélèvement et l'utilisation d'autres technologies pour le prélèvement.

Au niveau de l'optimisation de la reconnaissance vocale pour le prélèvement, nous avons étudié jusqu'à présent la performance en nous basant sur les coûts du prélèvement. Nous remarquons qu'économiquement, la reconnaissance vocale n'est pas la meilleure solution. Nous proposons des pistes de solutions qui doivent être testées. L'utilisation de kits peut avoir une répercussion importante sur les coûts de préparation de cas, mais représente également une opportunité pour la standardisation des interventions entre les chirurgiens.

Au niveau de l'utilisation d'autres technologies pour le prélèvement, nous avons optimisé le processus dans notre cas en utilisant la reconnaissance vocale. Cependant, d'autres technologies issues du domaine manufacturier peuvent être utilisées en remplacement de la reconnaissance vocale ou en plus. Des outils comme la préparation de commandes à guidage visuel, la préparation de commandes par dispositif lumineux, la préparation par scanner sont d'autres supports pour le prélèvement possédant chacun ses avantages et ses inconvénients. Il peut être intéressant d'analyser et de comparer les performances de l'utilisation de ces technologies entre elles, afin de décider laquelle est la plus intéressante pour le processus de préparation de cas.

ANNEXE I

QUESTIONNAIRE SUR LA QUALITÉ DES SOINS

Questionnaire projet Opéractuation Phase 3 : Préparation de cas

La Phase 3 du projet Opéractuation vise à améliorer la qualité de soins aux patients en libérant le personnel infirmier de la préparation de cas.

Nous souhaitons connaître dans quatre situations différentes votre perception concernant : vos conditions de travail (stress, déplacements inutiles, charge de travail...), votre implication dans l'activité de préparation de cas (je prélève le cas moi-même ou je n'ai plus à m'occuper de cette activité...), et votre utilisation du temps libéré (consacrée aux soins du patient ou consacrée à d'autres tâches).

Certaines de ces situations ne seront jamais implantées au CHUM compte tenu des objectifs visés, mais pour la conclusion de notre test nous avons cependant besoin de les étudier.

des conditions de travail 1 = très mauvaises conditions 5 = niveau acceptable 10 = très bonnes conditions	Note de 1 à 10 de l'implication dans l'activité de préparation de cas 1 = impliquée à 100% 5 = implique à 50% 10 = aucune implication	du temps libéré consacré aux soins des patients 1 = aucun temps 5 = moitié du temps 10 = tout le temps libéré	Commentaires
Situation 1 : préparation de cas par le personnel infirmier de façon manuelle (scénario actuel)			
Situation 2 : préparation des cas par le personnel infirmier avec la reconnaissance vocale			
Situation 3 : préparation des cas par le PAS de façon manuelle			
Situation 4 : préparation des cas par le PAS avec la reconnaissance vocale (scénario visé)			

- Quand vous ne prélevez plus les cas, de quelle manière utilisez-vous ce temps libéré ?

.....
.....

- Quel est votre niveau de pratique, vous utilisez le système de Logi-D :
(entourez votre réponse)

À tous les jours

Souvent

Des fois

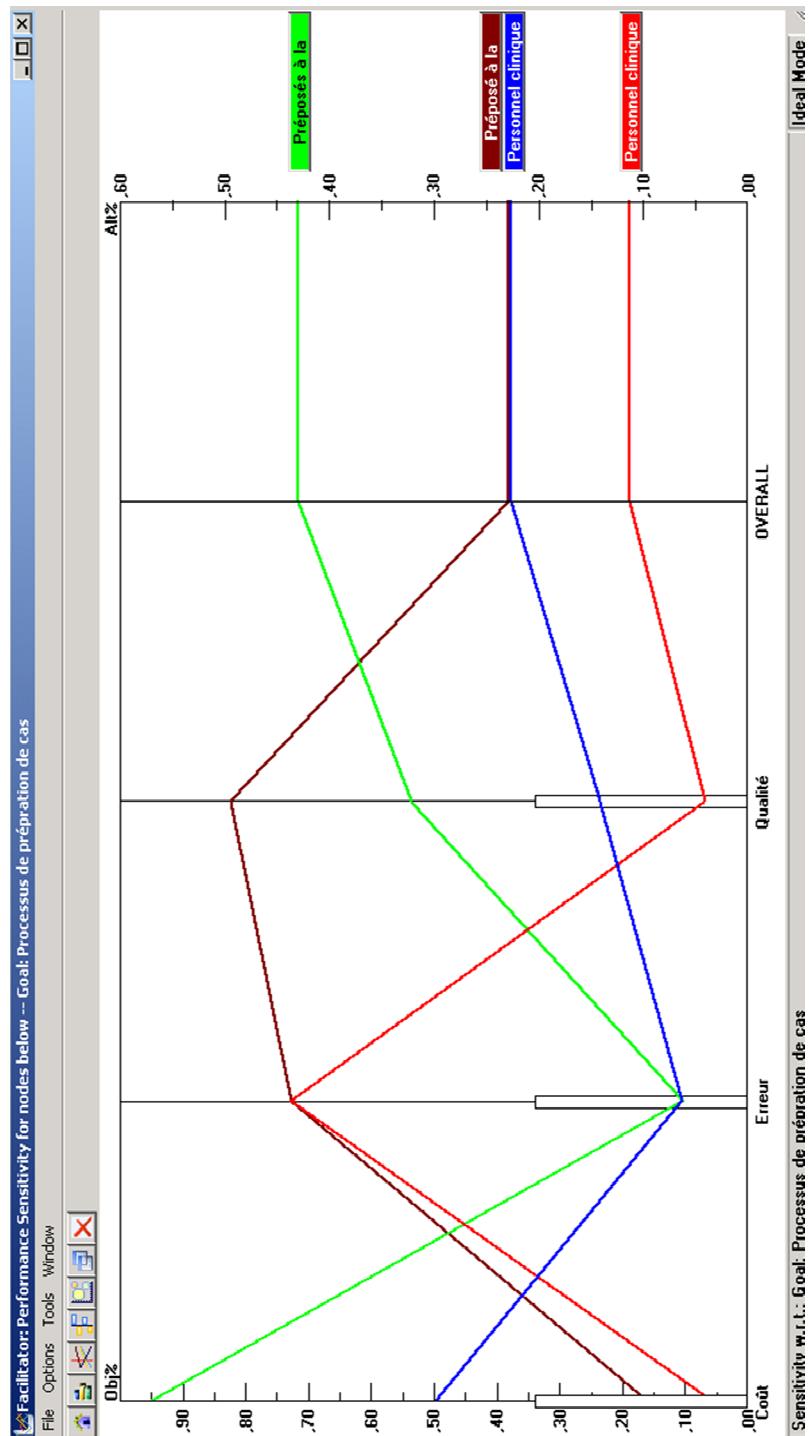
Jamais

- A quelle spécialité êtes-vous le plus souvent rattaché :

Merci de votre collaboration. Bonne journée.

ANNEXE II

GRAPHIQUE DYNAMIQUE DE L'ANALYSE AHP



LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baillargeon, Lisa.** 2009. « La méthode Toyota et la gestion du système de santé ». En ligne. 26 p. < <http://www4.uqo.ca/recherche/documents/LamethodeToyotaetlagestiondusysteme-BaillargeonLisa.pdf> >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Beauchemin, Marc.** 2011. *Répertoire des guides de planification immobilière* Coll. « Corporation d'hébergement du Québec », 32 p.
- Beaulieu, Hugo Rivard-Royer et Martin.** 2004. *Logistique Hospitalière: Franchir les nouvelles frontières* Coll. « Cahier de recherche », N°04-03, 7 p.
- Beaulieu, Martin, Carole Duhamel et Richard Martin.** 2003. *Une perspective logistique dans le réaménagement d'un bloc opératoire*. Coll. « Cahier de recherche », N°03-07, 11 p.
- Beaulieu, Martin, Sylvain Landry.** 2010. « Réflexion sur la gestion de la logistique et de l'approvisionnement dans le réseaux québécois de la santé : Pistes de solution et conditions de succès ». En ligne. 57 p. < http://www.aqesss.qc.ca/docs/pdf/Reflexion_logistique_approvisionnement_HEC_Montreal2010.pdf >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Bédat, Denis.** 2010. « Analyse des coûts des flux en Bloc opératoire ». *Symposium Romans d'Achat et Logistique, Hôpital du Jura, Hopital neuchâtelois*, p. 6.
- Benguigui, Isman Hamdan.** 2003. « La reconnaissance vocale ». 29 p. < <http://deptinfo.unice.fr/twiki/pub/Linfo/PlanningDesSoutenances20032004/Benguigui-Ismais-Hamdan.pdf> >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Berger, Aline.** 2009. « Six Sigma : Un échelon en plus dans la productivité ? ». En ligne. 4 p. < [http://www.thesame-innovation.com/Publi/Fichier/Dossier%206%20sigma%20\(57\).pdf](http://www.thesame-innovation.com/Publi/Fichier/Dossier%206%20sigma%20(57).pdf) >. Consulté le 05 novembre 2011.
- Boutier, Nathalie, Jarry, Bruno.** 2008. « Temps perdu et temps utile au bloc opératoire ». En ligne. 17 p. < http://www.reanesth.org/reanesth/02formcont/jarcas/2008/jarca_2008/articles/ia/de/04_jarry.pdf >. Consulté le 16 octobre 2011.
- Butcher, Mark.** 2000. « Product Study Chossing a case cart? Check its construction ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath= >

AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG218&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.

Calais, Christine. 2006. « Y a-t-il un pilote dans l'hôpital ». *SUPPLY CHAIN MAGAZINE*. p. 5.

Care, Material Management in Health. 1998a. « Stats Case carts in the OR size does matter ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG1476&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.

Care, Material Management in Health. 1998b. « Surgical case carts: before and after ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG804&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.

Carlo, Arlene. 2006. « A supply delivery system that can streamline your case cart operation ». *Materials Management In Health Care*, p. 48.

Carrier, Mario. 2010. *Analyse de faisabilité*. 69 p.

CHCA. 2005. « Simplifier et automatiser l'approvisionnement du bloc opératoire et des salles d'opérations ». En ligne. 35 p. < <http://www.chca.ca/media/pdf-education/AQLASS1.4.pdf> >. Consulté le 01 novembre 2011.

Chow, G., Heaver, T.D. 1994. « Logistics in the Canadian Health Care Industry ». *Canadian Logistics Journal*. p. 29-73.

CHQ. 2011. « Guide d'aménagement du Bloc Opératoire ». En ligne. 38 p. < www.chq.gouv.qc.ca >. Consulté le 18 octobre 2011.

Couturier, Louis. 2010. « Saisir les occasions et participer au changement ». *Association Médical du Québec Info*. novembre, p. 6.

Cultler, Thomas. 2011. « Voice-Picking technology Helps Improve Quality in Order Fulfillment ». *QualityDigest*. En ligne. < <http://www.qualitydigest.com/inside/quality-insider-article/voice-picking-technology-helps-improve-quality-order-fulfillment.html> >. Consulté le 02 octobre 2011.

Dejohn, Paula. 2010. « Is it time for a case cart management makeover? ». *Materials Management In Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=

- MATMANMAG/Article/data/06JUN2010/1006MMH_FEA_carts&domain=MATMANMAG >. Consulté le 12 novembre 2011.
- Disconsiglio, John.** 2009. « Automation, off-site warehouse save costs ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=MATMANMAG/PubsNewsArticleGen/data/03MAR2007/0307MMH_DEPT_CI_P&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Domboue, Issac, Murat, Franck.** 2009. « Preparation de commande ». En ligne. 11 p. < http://www.insset.upicardie.fr/file/rapport_sdl/La_preparation_de%20_commandes.pdf >. Consulté le 02 octobre 2011.
- DRPST.** 2006. « La reconnaissance vocale ». En ligne. 4 p. < <http://www.carsatra.fr/entreprise/risquesprof/pdf/SP1130.pdf> >. Consulté le 02 octobre 2011.
- Fiore, Claude, Nathalie, Sampieri-Teissier.** 2010. « Quelle démarche de pilotage logistique dans les activités de service ? Le cas des flux de patients à l'hôpital ». In *The 8th International Conference on Logistics and SCM Research*. (BEM Bordeaux Management School, 29-30 octobre 2010), p. 25.
- Fouque, Florent.** 2010. « Lean, Six Sigma, Théorie des contraintes... Qui fait quoi, et comment ? ». 5 p. < <http://www.excellence-operationnelle.tv/lss-lean-toc.php> >. Consulté le 30 octobre 2011.
- Friset, Chantal, Line Provencher.** 2009. « Comment déployer le « Lean Healthcare »? ». In *L'urgence et le réseau: une synergie... ou deux solitudes?* (Saguenay, 20 février), p. 15.
- Gaspoz, Cédric.** 2005. *La théorie des contraintes (TOC)*. Lausanne, 48 p.
- Gendron, Louise.** 2008. « Pénurie d'infirmières: les solutions d'une experte ». *l'actualité.com*. En ligne. < http://www.lactualite.com/20081117_172949_19340 >. Consulté le 27 octobre 2011.
- Goldratt, Eliyahu, J, Cox.** 2006. *Le but*, 3. AFNOR, 470 p.
- Golen, Joan.** 2001. « Making a Case for a Case Cart System ». En ligne. < http://www.workplaceresourcefla.com/documents/wp_casecart0601.pdf >. Consulté le 07 novembre 2011.
- Govaere, Virgine.** 2009. « Préparation de commandes guide par reconnaissance vocale ». En ligne. 4 p. < www.inrs.fr/default/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-135/ed135.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.

- Hammam, S., P. Ladet, A. Ruiz et A. B Hadj Alouane. 2005.** « Approches pour l'approvisionnement du plateau médico-technique en consommables ». En ligne. 9 p. < <http://www.smsi.rnu.tn/html/manifes/mhos/Hammami43.pdf> >. Consulté le 22 octobre.
- Haugh, Richard. 1998.** « Patch Work: team stitches threadbare processes into a full-coverage operation ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG44&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Health Forum. 2009.** « Fast friends: OR and CS were worlds apart now they're inseparable ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG520&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Holthaus, David. 2009.** « Head'em Up, Move'em out: Taking Or Case Carts off-site ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG1964&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Hughes, Tom. 1999.** « Teamwork 10 ways to make sure your case cart system won't work ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG55&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Jawab, Fouad. 2007.** « L'enjeu logistique dans les établissements hospitaliers ». In *Séminaire SIM'07*. (FMP de Fès, 02 juin), p. 13.
- Jlassi, Jihène. 2009.** « Amélioration de la performance par la modélisation des flux logistiques des patients dans un service d'urgence hospitalier ». Thèse de Doctorat en Méthodes Quantitatives Productique et Génie Industriel. Université de Paris 8, 193 p.
- Kempfer, Lisa. 2006.** « Warehouse Basics : Picking Fundamentals ». *Matérial Handling & logistics*. En ligne. < http://mhlnews.com/facilities-management/mhm_imp_4948/ >. Consulté le 02 octobre 2011.
- Landry, Sylvain, Jean-Marc, Legentil. 2010b.** « Le Lean Healthcare : Origines et concepts ». In *Congrès annuel de l'AMQ* p. 35.

- Landry, Sylvain, Martin, Beaulieu. 2001.** *Logistiques Hospitalière : un remède aux maux du secteur de la santé?* . Coll. « Cahier de recherche », N°01-01, 14 p.
- Landry, Sylvain, Martin, Beaulieu. 2010c.** « N’appliquons pas les freins au système de santé québécois ». *La Presse*. 16 février, p. 2.
- Landry, Sylvain, Richard Philippe. 2010a.** « Automatisation de la chaîne d’approvisionnement du bloc opératoire ». En ligne. 36 p. < http://www.ciisoq.ca/Congres/CongresCiisoq2010/PublicationsWeb/Jour03j_AutomatisationChaineApprovisionnementBlocOperatoire2010.pdf >. Consulté le 23 octobre 2011.
- LXE, Inc. 2009.** « Le mains libres, la réponse à vos environnements exigeants ». En ligne. 16 p. < http://www.lxe.com/pdf/wp_mains_libres_FR.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Manos, A. Sattler, M. Alukal, G. 2006.** « Make Healthcare Lean ». *Quality Progress* juillet, p. 24-30.
- Marcil, Claude, Nelson Lafond. 2003.** « Quand la traçabilité passe par une gestion plus efficace du matériel ». En ligne. 25 p. < <http://www.chca.ca/media/pdf-education/ags2003.pdf> >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Marris, Philip. 2010.** « La Théorie des Contraintes: accélérateur du Lean et générateur de croissance ». *Qualitique*. n° 219, p. 56-58. < http://www.management-par-les-contraintes.com/medias/fichiers/TOC_accelerateur_du_Lean_Qualitique_Octobre_2010.pdf >. Consulté le 30 octobre 2011.
- Marshall, Leslie, Charles Hagood et Al. 2006.** « Using Lean methods to improve OR turnover times ». *AORN JOURNAL*. novembre, p. 849-855.
- Mercier, Justine. 2011.** « “method Toyota” au bloc opératoire ». *Cyberpresse.ca*. En ligne. < <http://www.cyberpresse.ca/le-droit/actualites/gatineau-outaouais/201104/04/01-4386454-methode-toyota-au-bloc-operatoire.php> >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Miller, Herman. 2009.** « Making a Case for Case Carts ». 7 p. < http://www.hermanmiller.com/MarketFacingTech/hmc/research_summaries/pdfs/wp_Case_for_Case_Carts.pdf >. Consulté le 12 novembre 2011.
- Morrall Taylor, Katherine, Carol, Longhi. 1996.** « Case Cart Smarts--And How To Get Some ». *HHN Magazine online site*. En ligne. p. 2. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG1477&domain=MATMANMAG >. Consulté le 23 octobre 2011.

- Motorola.** 2009. « Velocity Video Case History : A DC VELOCITY SPEED CHALLENGE ». En ligne. 1 p. < http://www.lucasware.com/successes/Schein_motorola_20090501.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Napolitano, Maida.** 2010. « three voices, three solutions ». *Logistics Management*, p. 40-43.
- Neil, Robert.** 2009. « Automated delivery cuts time and costs: Robotics gain momentum as labor prices rise ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=MATMANMAG/PubsNewsArticleGen/data/2006June/0606MMH_FEA_Robotics&domain=MATMANMAG >. Consulté le 31 octobre 2011.
- Nzisabira, Jonathan.** 2005. « Mesure de l'écoefficience des moyens de transport individuel ». En ligne. 22 p. < Mesure de l'écoefficience des moyens de transport individuel >. Consulté le 15 novembre 2011.
- Paillassard, Francoise, Linda, Castro.** 2010. « L'approche Lean un outil préalable et indispensable à l'efficacité opérationnelle des systèmes hospitaliers : Le cas des services d'urgence ». *EPHOS Equipe de la Planification Hospitalière, Division des Partenariats Stratégiques-Genivar*. En ligne. < <http://giseh2010.isima.fr/papiers/%5B065%5D.pdf> >. Consulté le 16 mars 2011.
- Parent, Josée, Martin Beaulieu et Sylvain Landry.** 2001. *Le système de chariots de cas : recension des écrits*. Coll. « Cahier de recherche », N°01-06, 18 p.
- Perry, Phil.** 1997. « Central Intelligence Eager Beavers build State of the Art CS ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG241&domain=MATMANMAG >. Consulté le 31 Octobre 2011.
- Philippe, Marianne, Elisabeth, Raymakers.** 2009. « Lean & Six Sigma dans le secteur de la santé : Des concepts.... À la mise ne œuvre ». En ligne. 55 p. < http://gcreshop.free.fr/IMG/pdf/Charleroi_-_Lean_Six_Sigma-MP-ER-17122009.pdf >. Consulté le 20 octobre 2011.
- Ray, Taurasi.** 2005. « Accelerating set turnaround; establishing a case cart system ». *Life & Health Library*. En ligne. < http://findarticles.com/p/articles/mi_m0BPC/is_6_29/ai_n13821389/ >. Consulté le 31 octobre 2011.

- Riffrad, Bertrand.** 2009. « L'efficience au bloc opératoire : un enjeu majeur face à une réalité de terrain ». *Santé social Klub*. En ligne. p. 1. < <http://santesocialklub.com/2011/09/06/l%E2%80%99efficience-au-bloc-operatoire-un-enjeu-majeur-face-a-une-realite-de-terrain/> >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Rioux Soucy, Louise-Maude.** 2010. « Heures supplémentaires chez les infirmières - Québec minimise la situation ». *Le Devoir.com*. En ligne. < <http://www.ledevoir.com/societe/sante/297493/heures-supplementaires-chez-les-infirmieres-quebec-minimise-la-situation> >. Consulté le 28 octobre 2011.
- Smith, Peter, Elias, Mossialos, Irene, Papanikolas.** 2008. « Mesure des performances pour l'amélioration des systèmes de santé: expériences, défis et perspectives ». In *Conférence ministérielle européenne de l'OMS sur les systèmes de santé "systèmes de santé et prospérité"*. (Estonie, 25-27 juin 2008), p. 28. < http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/84362/E93698.pdf >. Consulté le 10 novembre 2011.
- Souris, Jean-Paul.** 2001. « Le déploiement de la démarche 6 Sigma par le DMAIC ». En ligne. 9 p. < http://www.jpsconsultants.com/downloads/6Sigma/6Sigma_%20D%E9finitions.PDF >. Consulté le 29 octobre 2011.
- Thimothy, Dr.** 2008. « Lean Healthcare – Why Canada Needs More ». En ligne. 13 p. < <http://www.kyoseicanada.ca/healthcare1.pdf> >. Consulté le 23 octobre 2011.
- Trebilock, Bob.** 2010. « The robot are coming ». *Modern Materials Handling*, p. 26-31.
- Vieille, Jean.** 2005. « Théorie des contraintes ». In *Conférence TOC*. (18 novembre 2005), sous la dir. de Vieille, Jean, p. 20.
- Villeneuve, Camil, Yves Bolduc et Vicky Lavoie.** 2008. « Le « Lean Healthcare » : la méthode Toyota pour optimiser les performances des réseaux de santé ». In *AQESSS Colloque SAN-TECH*. sous la dir. de Novaxa, Promaintech, p. 35.
- VOITEQ.** 2006. « NHS supply chain invests in voice picking technology ». *Logisticsit*. En ligne. < <http://www.logisticsit.com/absolutenm/templates/article-voice.aspx?articleid=2542&zoneid=39> >. Consulté le 16 mars 2011.
- VOXWARE.** 2010a. « HOW TO MANAGE THE LONG TERM COST OF VOICE PICKING Voice with No Strings Attached ». En ligne. 2 p. < <http://www.voxware.com/our-product/product-overview/how-to-manage-the-long-term-cost-of-voice-directed-picking/> >. Consulté le 02 octobre 2011.

VOXWARE. 2010b. « IS YOUR VOICE SOLUTION ENGINEERED FOR CHANGE?

How an Enterprise Voice Architecture Improves Agility and Lowers Cost ». En ligne. 9 p. <

http://www.voxware.com/fileadmin/media/resources/white_papers/WhitePaper_Engineered_For_Change.pdf >. Consulté le 02 octobre 2011.

VOXWARE. 2010c. « Results that Speak Volumes ». 2 p. <

<http://www.logisticsit.com/absolutenm/templates/article-news.aspx?articleid=5618&zoneid=1> >. Consulté le 01 octobre 2011.

VOXWARE. 2010d. « THE THREE BIGGEST MISTAKES IN DEPLOYING VOICE TECHNOLOGY How to Avoid Them, Guarantee Success, and Maximize ROI ». En ligne. 6 p. <

http://www.voxware.com/fileadmin/media/resources/white_papers/WhitePaper_BiggestMistakes.pdf >. Consulté le 02 octobre 2011.

VOXWARE. 2010f. « Voice in the Warehouse ». En ligne. 3 p. <

http://www.voxware.com/fileadmin/media/resources/case_studies/CaseStudy_Els_evierLR.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.

Williamson, Julie E. 2008. « Success on wheels: an insifer's guide to building the ideal case cart ». *Life & Health Library*. En ligne. <

http://findarticles.com/p/articles/mi_m0BPC/is_3_32/ai_n24926989/pg_3/ >. Consulté le 12 novembre 2011.

Wulfrant, Marc. 2003. « La technologie vocale au centre de distribution ». En ligne. 2 p. <

http://www.komintl.com/pub/eng/wpapers/reprints/la_technology_vocale.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.

Young, McClean S. 2009. « Some challenges facing Lean Thinking in Healthcare ». *International Journal for quality in HealthCare*

BIBLIOGRAPHIE

- ADS specialist, Inc. 2004. « Comparing Conventional RF, Pick-To-Light and Voice Picking ». 2 p. < <http://www.idii.com/wp/AdsCompare.pdf> >. Consulté le 15 septembre 2011.
- Baillargeon, Lisa. 2009. « La méthode Toyota et la gestion du système de santé ». En ligne. 26 p. < <http://www4.uqo.ca/recherche/documents/LamethodeToyotaetlagestiondusysteme-BaillargeonLisa.pdf> >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Beauchemin, Marc. 2011. *Répertoire des guides de planification immobilière* Coll. « Corporation d'hébergement du Québec », 32 p.
- Beaulieu, Hugo Rivard-Royer et Martin. 2004. *Logistique Hospitalière: Franchir les nouvelles frontières* Coll. « Cahier de recherche », N°04-03, 7 p.
- Beaulieu, Martin, Carole Duhamel et Richard Martin. 2003. *Une perspective logistique dans le réaménagement d'un bloc opératoire*. Coll. « Cahier de recherche », N°03-07, 11 p.
- Beaulieu, Martin, Sylvain Landry. 2010. « Réflexion sur la gestion de la logistique et de l'approvisionnement dans le réseaux québécois de la santé : Pistes de solution et conditions de succès ». En ligne. 57 p. < http://www.aqesss.qc.ca/docs/pdf/Reflexion_logistique_approvisionnement_HECMontreal2010.pdf >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Bédat, Denis. 2010. « Analyse des coûts des flux en Bloc opératoire ». *Symposium Romans d'Achat et Logistique, Hôpital du Jura, Hopital neuchâtelois*, p. 6.
- Benguigui, Isman Hamdan. 2003. « La reconnaissance vocale ». 29 p. < <http://deptinfo.unice.fr/twiki/pub/Linfo/PlanningDesSoutenances20032004/Benguigui-Ismais-Hamdan.pdf> >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Berger, Aline. 2009. « Six Sigma : Un échelon en plus dans la productivité ? ». En ligne. 4 p. < [http://www.thesame-innovation.com/Publi/Fichier/Dossier%206%20sigma%20\(57\).pdf](http://www.thesame-innovation.com/Publi/Fichier/Dossier%206%20sigma%20(57).pdf) >. Consulté le 05 novembre 2011.
- Bob, Heaney. 2010. « A Sound Decision: Utilizing Voice Technology for Improved Productivity and Quality ». En ligne. 12 p. < http://www.oxware.com/fileadmin/media/resources/white_papers/Aberdeen_Insight_-_A_Sound_Decision.pdf >. Consulté le 15 septembre 2011.

- Boutier, Nathalie, Jarry, Bruno. 2008. « Temps perdu et temps utile au bloc opératoire ». En ligne. 17 p. < http://www.reanesth.org/reanesth/02formcont/jarcas/2008/jarca_2008/articles/iade/04_jarry.pdf >. Consulté le 16 octobre 2011.
- Butcher, Mark. 2000. « Product Study Chossing a case cart? Check its construction ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG218&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Calais, Christine. 2006. « Y a-t-il un pilote dans l'hôpital ». *SUPPLY CHAIN MAGAZINE*. p. 5.
- Care, Materials Management in Health. 1996. « In The Track Of Case Carts ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG1888&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Care, Material Management in Health. 1998. « Stats Case carts in the OR size does matter ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG1476&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Care, Material Management in Health. 1998. « Surgical case carts: before and after ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG804&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Carlo, Arlene. 2006. « A supply delivery system that can streamline your case cart operation ». *Materials Management In Health Care*, p. 48.
- Carrier, Mario. 2010. *Analyse de faisabilité*. 69 p.
- CHCA. 2005. « Simplifier et automatiser l'approvisionnement du bloc opératoire et des salles d'opérations ». En ligne. 35 p. < <http://www.chca.ca/media/pdf-education/AQLASS1.4.pdf> >. Consulté le 01 novembre 2011.
- Chow, G., Heaver, T.D. 1994. « Logistics in the canadian Health Care Industry ». *Canadian Logistics Journal*. p. 29-73.

- Cindy, Jimmerson. 2010. *Value Stream Mapping for Healthcare Made Easy*, 1. CRC Press, Taylor & Francis Group, 134 p.
- Couturier, Louis. 2010. « Saisir les occasions et participer au changement ». *Association Médical du Québec Info*. novembre, p. 6.
- Cultler, Thomas. 2011. « Voice-Picking technology Helps Improve Quality in Order Fulfillment ». *QualityDigest*. En ligne. <<http://www.qualitydigest.com/inside/quality-insider-article/voice-picking-technology-helps-improve-quality-order-fulfillment.html>>. Consulté le 02 octobre 2011.
- Dejohn, Paula. 2010. « Is it time for a case cart management makeover? ». *Materials Management In Health Care*. En ligne. <http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=MATMANMAG/Article/data/06JUN2010/1006MMH_FEA_carts&domain=MATMANMAG>. Consulté le 12 novembre 2011.
- Disconsiglio, John. 2009. « Automation, off-site warehouse save costs ». *Materials management in Health Care*. En ligne. <http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=MATMANMAG/PubsNewsArticleGen/data/03MAR2007/0307MMH_DEPT_CI_P&domain=MATMANMAG>. Consulté le 04 novembre 2011.
- Domboue, Issac, Murat, Franck. 2009. « Preparation de commande ». En ligne. 11 p. <http://www.insset.u-picardie.fr/file/rapport_sdl/La_preparation_de%20_commandes.pdf>. Consulté le 02 octobre 2011.
- DRPST. 2006. « La reconnaissance vocale ». En ligne. 4 p. <<http://www.carsat-ra.fr/entreprise/risquesprof/pdf/SP1130.pdf>>. Consulté le 02 octobre 2011.
- Fiore, Claude, Nathalie, Sampieri-Teissier. 2010. « Quelle démarche de pilotage logistique dans les activités de service ? Le cas des flux de patients à l'hôpital ». In *The 8th International Conference on Logistics and SCM Research*. (BEM Bordeaux Management School, 29-30 octobre 2010), p. 25.
- Fouque, Florent. 2010. « Lean, Six Sigma, Théorie des contraintes... Qui fait quoi, et comment ? ». 5 p. <<http://www.excellence-operationnelle.tv/lss-lean-toc.php>>. Consulté le 30 octobre 2011.
- Friset, Chantal, Line Provencher. 2009. « Comment déployer le « Lean Healthcare »? ». In *L'urgence et le réseau: une synergie... ou deux solitudes?* (Saguenay, 20 février), p. 15.

- Gaspoz, Cédric. 2005. *La théorie des contraintes (TOC)*. Lausanne, 48 p.
- Gendron, Louise. 2008. « Pénurie d'infirmières: les solutions d'une experte ». *l'actualité.com*. En ligne. < http://www.lactualite.com/20081117_172949_19340 >. Consulté le 27 octobre 2011.
- Goldratt, Eliyahu, J, Cox. 2006. *Le but*, 3. AFNOR, 470 p.
- Golen, Joan. 2001. « Making a Case for a Case Cart System ». En ligne. < http://www.workplaceresourcefla.com/documents/wp_casecart0601.pdf >. Consulté le 07 novembre 2011.
- Govaere, Virginie. 2009. « La préparation de commandes en logistique ». En ligne. 10 p. < [http://www.hst.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/HST_ND%202302/\\$File/nd2302.pdf](http://www.hst.fr/inrs-pub/inrs01.nsf/IntranetObject-accesParReference/HST_ND%202302/$File/nd2302.pdf) >. Consulté le 02 octobre 2011.
- Govaere, Virginie. 2009. « Préparation de commandes guide par reconnaissance vocale ». En ligne. 4 p. < www.inrs.fr/default/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-135/ed135.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Grout, John, Berry College et Rome. 2007. *Mistake-proofing the Design of Health Care Processes*, N ° 07-0020. AHRQ Publication, 166 p.
- Hammam, S., P. Ladet, A. Ruiz et A. B Hadj Alouane. 2005. « Approches pour l'approvisionnement du plateau médico-technique en consommables ». En ligne. 9 p. < <http://www.smsi.rnu.tn/html/manifes/mhosi/Hammami43.pdf> >. Consulté le 22 octobre.
- Haugh, Richard. 1998. « Patch Work: team stitches threadbare processes into a full-coverage operation ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG44&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Health Forum. 2009. « Fast friends: OR and CS were worlds apart now they're inseparable ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG520&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Holthaus, David. 2009. « Head'em Up, Move'em out: Taking Or Case Carts off-site ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=

- AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG1964&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Centre de recherche et de compétences en logistique hospitalière. 2009. « Démarche Lean dans un Centre Hospitalier universitaire ». En ligne. 45 p. < <http://gcreshop.free.fr/spip.php?article19> >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Hughes, Tom. 1999. « Teamwork 10 ways to make sure your case cart system won't work ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG55&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Jawab, Fouad. 2007. « L'enjeu logistique dans les établissements hospitaliers ». In *Séminaire SIM'07*. (FMP de Fès, 02 juin), p. 13.
- Jlassi, Jihène. 2009. « Amélioration de la performance par la modélisation des flux logistiques des patients dans un service d'urgence hospitalier ». Thèse de Doctorat en Méthodes Quantitatives Productique et Génie Industriel. Université de Paris 8, 193 p.
- Kempfer, Lisa. 2006. « Warehouse Basics : Picking Fundamentals ». *Matérial Handling & logistics*. En ligne. < http://mhlnews.com/facilities-management/mhm_imp_4948/ >. Consulté le 02 octobre 2011.
- L. Jackson, Thomas 2009. *5S for Healthcare*, 1. CRC Press, Taylor & Francis Group, 144 p.
- La Rochefoucauld, Francois. 2010. « La Logistique prend soin de l'hôpital ». *Le Journal de la logistique*. Avril, p. 5.
- Lafond, Nelson, Sylvain, Landry. 2004. *La planification des besoins matières (MRP) pour gérer les stocks du bloc opératoire: étude exploratoire*. Coll. « Cahier de recherche », 63 p.
- Landry, Sylvain, Martin, Beaulieu. 2001. *Logistiques Hospitalière : un remède aux maux du secteur de la santé?* . Coll. « Cahier de recherche », N°01-01, 14 p.
- Landry, Sylvain, Richard Philippe. 2010a. « Automatisation de la chaîne d'approvisionnement du bloc opératoire ». En ligne. 36 p. < http://www.ciisoq.ca/Congres/CongresCiisoq2010/PublicationsWeb/Jour03j_AutomatisationChaineApprovisionnementBlocOperatoire2010.pdf >. Consulté le 23 octobre 2011.

- Landry, Sylvain, Jean-Marc, Legentil. 2010b. « Le Lean Healthcare : Origines et concepts ». In *Congrès annuel de l'AMQ* p. 35.
- Landry, Sylvain, Martin, Beaulieu. 2010c. « N'appliquons pas les freins au système de santé québécois ». *La Presse*. 16 février, p. 2.
- LXE, Inc. 2009. « Le mains libres, la réponse à vos environnements exigeants ». En ligne. 16 p. < http://www.lxe.com/pdf/wp_mains_libres_FR.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Manos, A. Sattler, M. Alukal, G. 2006. « Make Healthcare Lean ». *Quality Progress* juillet, p. 24-30.
- Marcil, Claude, Nelson Lafond. 2003. « Quand la traçabilité passe par une gestion plus efficace du matériel ». En ligne. 25 p. < <http://www.chca.ca/media/pdf-education/ags2003.pdf> >. Consulté le 04 novembre 2011.
- Marris, Philip. 2010. « La Théorie des Contraintes: accélérateur du Lean et générateur de croissance ». *Qualitique*. n° 219, p. 56-58. < http://www.management-par-les-contraintes.com/medias/fichiers/TOC_accelerateur_du_Lean_Qualitique_Octobre_2010.pdf >. Consulté le 30 octobre 2011.
- Marshall, Leslie, Charles Hagood et Al. 2006. « Using Lean methods to improve OR turnover times ». *AORN JOURNAL*. novembre, p. 849-855.
- Massicotte, Nancy. 2009. « L'approche Lean Healthcare à l'urgence ». *Cyberpresse.ca*. En ligne. < <http://www.cyberpresse.ca/lenouvelliste/actualites/200906/19/01-877099-lapproche-lean-healthcare-a-lurgence.php> >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Mercier, Justine. 2011. « “method Toyota” au bloc opératoire ». *Cyberpresse.ca*. En ligne. < <http://www.cyberpresse.ca/le-droit/actualites/gatineau-outaouais/201104/04/01-4386454-methode-toyota-au-bloc-operatoire.php> >. Consulté le 22 octobre 2011.
- Miller, Herman. 2009. « Making a Case for Case Carts ». 7 p. < http://www.hermanmiller.com/MarketFacingTech/hmc/research_summaries/pdfs/wp_Case_for_Case_Carts.pdf >. Consulté le 12 novembre 2011.
- MINDCORE, Service conseil. 2010. *Formation Lean Services Santé*. 415 p.
- Morrall Taylor, Katherine, Carol, Longhi. 1996. « Case Cart Smarts--And How To Get Some ». *HHN Magazine online site*. En ligne. p. 2. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath= >

- AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG1477&domain=MATMANMAG >. Consulté le 23 octobre 2011.
- Motorola. 2009. « Velocity Video Case History : A DC VELOCITY SPEED CHALLENGE ». En ligne. 1 p. < http://www.lucasware.com/successes/Schein_motorola_20090501.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Napolitano, Maida. 2010. « three voices, three solutions ». *Logistics Management*, p. 40-43.
- Neil, Robert. 2009. « Automated delivery cuts time and costs: Robotics gain momentum as labor prices rise ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=MATMANMAG/PubsNewsArticleGen/data/2006June/0606MMH_FEA_Robotics&domain=MATMANMAG >. Consulté le 31 octobre 2011.
- News, General Business. 2011. « Voice: cutting cost, not trees ». *Manufacturing & Logistics IT*. En ligne. < <http://www.logisticsit.com/absolutenm/templates/article-news.aspx?articleid=6171&zoneid=32> >. Consulté le 02 octobre 2011.
- Nicosia, Francesco. 2009. « Seeing Waste ». En ligne. 4 p. < http://galliera.it/files/documenti/Lean_GENOVA/seeing_waste.pdf >. Consulté le 23 octobre 2011.
- Nzisabira, Jonathan. 2005. « Mesure de l'écoefficience des moyens de transport individuel ». En ligne. 22 p. < Mesure de l'écoefficience des moyens de transport individuel >. Consulté le 15 novembre 2011.
- Paillassard, Francoise, Linda, Castro. 2010. « L'approche Lean un outil préalable et indispensable à l'efficacité opérationnelle des systèmes hospitaliers : Le cas des services d'urgence ». *EPHOS Equipe de la Planification Hospitalière, Division des Partenariats Stratégiques-Genivar*. En ligne. < <http://giseh2010.isima.fr/papiers/%5B065%5D.pdf> >. Consulté le 16 mars 2011.
- Parent, Josée, Martin Beaulieu et Sylvain Landry. 2001. *Le système de chariots de cas : recension des écrits*. Coll. « Cahier de recherche », N°01-06, 18 p.
- Perry, Phil. 1997. « Central Intelligence Eager Beavers build State of the Art CS ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=

AHA/NewsStory_Article/data/MATMANMAG241&domain=MATMANMAG >. Consulté le 31 Octobre 2011.

Philippe, Marianne, Elisabeth, Raymakers. 2009. « Lean & Six Sigma dans le secteur de la santé : Des concepts.... À la mise ne œuvre ». En ligne. 55 p. < http://gcreshop.free.fr/IMG/pdf/Charleroi_-_Lean_Six_Sigma-MP-ER-17122009.pdf >. Consulté le 20 octobre 2011.

Québec, Corporation d'hébergement du. 2011. « Guide d'aménagement du Bloc Opératoire ». En ligne. 38 p. < www.chq.gouv.qc.ca >. Consulté le 18 octobre 2011.

Quesnel, Sandrine. 2010. « Les 5S ». En ligne. 16 p. < http://www.univ-nancy2.fr/Amphis/images/films/Gest-Qual_5S.pdf >. Consulté le 05 mars 2011.

Ray, Taurasi. 2005. « Accelerating set turnaround; establishing a case cart system ». *Life & Health Library*. En ligne. < http://findarticles.com/p/articles/mi_m0BPC/is_6_29/ai_n13821389/ >. Consulté le 31 octobre 2011.

Riffrad, Bertrand. 2009. « L'efficience au bloc opératoire : un enjeu majeur face à une réalité de terrain ». *Santé social Klub*. En ligne. p. 1. < <http://santesocialklub.com/2011/09/06/l%80%99efficience-au-bloc-operatoire-un-enjeu-majeur-face-a-une-realite-de-terrain/> >. Consulté le 22 octobre 2011.

Rioux Soucy, Louise-Maude. 2010. « Heures supplémentaires chez les infirmières - Québec minimise la situation ». *Le Devoir.com*. En ligne. < <http://www.ledevoir.com/societe/sante/297493/heures-supplementaires-chez-les-infirmieres-quebec-minimise-la-situation> >. Consulté le 28 octobre 2011.

Sergeant, Jean. 2009. « How are you tracking instruments and equipment? ». *Materials management in Health Care*. En ligne. < http://www.matmanmag.com/matmanmag_app/jsp/articledisplay.jsp?dcrpath=MATMANMAG/PubsNewsArticleGen/data/2006August/0608MMH_DEPT_LastWord&domain=MATMANMAG >. Consulté le 04 novembre 2011.

Smith, Peter, Elias, Mossialos, Irene, Papanicolas. 2008. « Mesure des performances pour l'amélioration des systèmes de santé: expériences, défis et perspectives ». In *Conférence ministérielle européenne de l'OMS sur les systèmes de santé "systèmes de santé et prospérité"*. (Estonie, 25-27 juin 2008), p. 28. < http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/84362/E93698.pdf >. Consulté le 10 novembre 2011.

- Souris, Jean-Paul. 2001. « Le déploiement de la démarche 6 Sigma par le DMAIC ». En ligne. 9 p. < http://www.jpsconsultants.com/downloads/6Sigma/6Sigma_%20Definition.PDF >. Consulté le 29 octobre 2011.
- Steve, Gerrard. 2010. « Voice Picking and Warehouse Automation ». En ligne. < <http://www.voxware.com/in-your-world/voice-picking-blog/post/view/single/post/voice-picking-and-warehouse-automation/> >. Consulté le 16 mars 2011.
- Thimothy, Dr. 2008. « Lean Healthcare – Why Canada Needs More ». En ligne. 13 p. < <http://www.kyoseicanada.ca/healthcare1.pdf> >. Consulté le 23 octobre 2011.
- Trebilock, Bob. 2010. « The robots are coming ». *Modern Materials Handling*, p. 26-31.
- Trey, Pascal. 2010. « La face cache du 5S ». En ligne. 18 p. < http://www.homprod.com/publication_fichiers/face%20cache%20du%205s.pdf >. Consulté le 05 mars 2011.
- Vieille, Jean. 2005. « Théorie des contraintes ». In *Conférence TOC*. (18 novembre 2005), sous la dir. de Vieille, Jean, p. 20.
- Villeneuve, Camil, Yves Bolduc et Vicky Lavoie. 2008. « Le « Lean Healthcare » : la méthode Toyota pour optimiser les performances des réseaux de santé ». In *AQESSS Colloque SAN-TECH*. sous la dir. de Novaxa, Promaintech, p. 35.
- VOITEQ. 2006. « NHS supply chain invests in voice picking technology ». *Logisticsit*. En ligne. < <http://www.logisticsit.com/absolutenm/templates/article-voice.aspx?articleid=2542&zoneid=39> >. Consulté le 16 mars 2011.
- VOXWARE. 2010a. « HOW TO MANAGE THE LONG TERM COST OF VOICE PICKING Voice with No Strings Attached ». En ligne. 2 p. < <http://www.voxware.com/our-product/product-overview/how-to-manage-the-long-term-cost-of-voice-directed-picking/> >. Consulté le 02 octobre 2011.
- VOXWARE. 2010b. « IS YOUR VOICE SOLUTION ENGINEERED FOR CHANGE? How an Enterprise Voice Architecture Improves Agility and Lowers Cost ». En ligne. 9 p. < http://www.voxware.com/fileadmin/media/resources/white_papers/WhitePaper_Engineered_For_Change.pdf >. Consulté le 02 octobre 2011.

- VOXWARE. 2010c. « Results that Speak Volumes ». 2 p. < <http://www.logisticsit.com/absolutenm/templates/article-news.aspx?articleid=5618&zoneid=1> >. Consulté le 01 octobre 2011.
- VOXWARE. 2010d. « THE THREE BIGGEST MISTAKES IN DEPLOYING VOICE TECHNOLOGY How to Avoid Them, Guarantee Success, and Maximize ROI ». En ligne. 6 p. < http://www.voxware.com/fileadmin/media/resources/white_papers/WhitePaper_BiggestMistakes.pdf >. Consulté le 02 octobre 2011.
- VOXWARE. 2010e. « Voice Empowerment Quiz Six Key Questions ». En ligne. 2 p. < http://www.voxware.com/fileadmin/media/resources/product_info/Voice_Empowerment_Quiz_LR.pdf >. Consulté le 02 octobre 2011.
- VOXWARE. 2010f. « Voice in the Warehouse ». En ligne. 3 p. < http://www.voxware.com/fileadmin/media/resources/case_studies/CaseStudy_ElsevierLR.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Williamson, Julie E. 2008. « Success on wheels: an insifer's guide to building the ideal case cart ». *Life & Health Library*. En ligne. < http://findarticles.com/p/articles/mi_m0BPC/is_3_32/ai_n24926989/pg_3/ >. Consulté le 12 novembre 2011.
- Wulfrant, Marc. 2003. « La technologie vocale au centre de distribution ». En ligne. 2 p. < http://www.komintl.com/pub/eng/wpapers/reprints/la_technology_vocale.pdf >. Consulté le 01 octobre 2011.
- Young, McClean S. 2009. « Some challenges facing Lean Thinking in Healthcare ». *International Journal for quality in HealthCare*