

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN GÉNIE INDUSTRIEL AVEC MÉMOIRE

PAR
DOMINIC VADEBONCOEUR

ANALYSE DU TEMPS D'ATTENTE DE LA CLIENTÈLE AMBULATOIRE À
L'URGENCE

JUILLET 2016

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

Ce mémoire intitulé :

ANALYSE DU TEMPS D'ATTENTE DE LA CLIENTÈLE AMBULATOIRE À
L'URGENCE

Présenté par : VADEBONCOEUR Dominic

En vue de l'obtention du diplôme de : Maître ès sciences appliquées

A été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

BARIL Chantal, Ph. D., directrice de recherche

ABDUL-NOUR Georges, Ph. D., membre

GASCON Viviane, Ph. D., membre

REMERCIEMENTS

Un merci particulier pour ma directrice de maîtrise Chantal Baril. Grâce à son expérience et à son aide tout au long du projet, il a été plus facile de surmonter les obstacles qui se sont présentés en cours de route. Sa solide expertise dans le domaine des services de la santé a été d'une grande utilité. Je remercie tout le personnel de la Chaire IRISS de l'Université du Québec à Trois-Rivières qui m'a permis d'utiliser leurs installations afin de travailler dans un milieu stimulant. Merci également à Georges Abdul-Nour, car ses conseils m'ont permis d'organiser mon travail de recherche de façon efficace. Je me dois de remercier le personnel du centre hospitalier pour m'avoir permis d'utiliser leurs données amassées pour concevoir et valider le modèle de simulation. Je me permets de souligner au passage leur très grande disponibilité afin de répondre à mes questions et leur hospitalité lors de la visite des installations. Finalement, merci à Liette St-Pierre pour ses conseils et son expertise en ce qui a trait à la simulation des différentes variables indépendantes dans le modèle de simulation.

RÉSUMÉ

Cette recherche avait pour but d'approfondir les connaissances sur les moyens à mettre en place afin de réduire la congestion dans les salles d'urgence, l'accès principal à des services de santé pour des milliers de Québécois. Plus précisément, le but recherché ici était d'en savoir un peu plus en ce qui concerne l'effet de plusieurs facteurs sur la durée moyenne de séjour et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin. De ces facteurs, 3 touchaient l'ajout de ressources à l'urgence et 5 concernaient l'organisation du travail. L'embauche d'une infirmière praticienne spécialisée en soins de première ligne (IPSPL) nécessitait à la fois l'ajout de ressources et un changement à l'organisation du travail. Au total, c'est 9 variables indépendantes à 2 niveaux chacune qui ont été testées. En voici la liste :

- a. Le nombre de salles de traitement (ressource) ;
- b. Le nombre d'infirmières de salles (ressource) ;
- c. Le nombre de médecins à l'urgence ambulatoire (ressource) ;
- d. L'horaire de nuit du médecin de recouvrement (organisation du travail) ;
- e. L'horaire des infirmières (organisation du travail) ;
- f. La présence accrue du médecin de recouvrement (organisation du travail) ;
- g. La mise en place d'ordonnances collectives (organisation du travail) ;
- h. L'embauche d'une IPSPL pour traiter les cas moins urgents (ressource et organisation) ;
- i. Transférer une partie des deuxièmes consultations avec le patient aux infirmières (organisation du travail).

Il a été choisi de considérer 2 variables dépendantes. Ces dernières sont la durée moyenne de séjour à l'urgence et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin. Pour tester les facteurs, un modèle de simulation à événements discrets a été construit à l'aide du logiciel Arena. Une fois le modèle validé, il a été possible de mettre sur pied un plan d'expérience qui permettait de tester toutes les combinaisons possibles de facteurs. Une fois les résultats

obtenus, une analyse de la variance a été menée sur les facteurs principaux ce qui a permis d'éliminer ceux qui étaient non significatifs. Avec les facteurs restants, il a été possible d'étudier les interactions doubles. Des tests de Tuckey sur les interactions significatives du plus grand ordre ont permis de trouver certaines combinaisons de facteurs et de niveaux permettant d'optimiser les indicateurs de performance. Finalement, les scénarios ont été placés sur une matrice effort impact permettant de trouver la combinaison qui donne de bons résultats tout en ayant une facilité d'implantation. À ce scénario, a été ajouté un autre facteur, qui s'est avéré facile à implanter et qui n'avait pas pu être étudié avec les interactions de plus haut niveau.

Pour mettre cette solution à l'épreuve et tester sa pérennité, une analyse de sensibilité sur l'augmentation de la clientèle ayant un niveau de triage P4 et P5 a été menée. Avec l'accès presque en temps réel aux statistiques des urgences, un patient peut être tenté de choisir une urgence selon son achalandage. Ces patients sont, règle générale, dans un état ne nécessitant pas des soins très urgents. C'est pourquoi seulement une augmentation du nombre de patients P4 et P5, qui représentent les priorités les moins urgentes, a été prise en compte dans cette étude de sensibilité. Il est possible de croire que jusqu'à une augmentation de 25%, l'urgence devrait être capable de maintenir de bons indicateurs de performance. Au-delà de ce seuil, d'autres solutions devront être mises en place si l'urgence veut maintenir une aussi bonne performance.

Cette recherche contribue à faire augmenter les connaissances sur les moyens à mettre en place pour réduire la congestion à l'urgence. Le fait de pouvoir mettre en lumière certaines interactions entre les facteurs étudiés permet d'orienter les responsables des urgences vers la mise en place de solutions plus réfléchies. Dans une province où les coûts de santé représentent la majeure partie du budget annuel, le fait de tester certaines solutions peu coûteuses est assurément un élément clé de ce travail.

Table des matières

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	1
CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTÉRATURE.....	6
2.1 Les causes de la congestion dans les urgences.....	6
2.2 Les effets de la congestion dans les urgences	7
2.3 Les solutions à la congestion dans les urgences	9
2.3.1 Les solutions envisagées au Québec.....	9
2.3.2 La gestion des ressources humaines et matérielles.....	11
2.3.3 L'organisation du travail à l'urgence.....	14
2.3.4 L'orientation des patients vers des ressources alternatives.....	20
2.3.5 La combinaison de plusieurs solutions	21
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE	26
3.1 Fonctionnement d'une salle d'urgence	26
3.1.1 Entrée à l'urgence	26
3.1.2 Le triage.....	27
3.1.3 Inscription des patients.....	28
3.1.4 L'attente pour une première consultation	28
3.1.5 La première consultation avec le médecin	28
3.1.6 Les examens et laboratoires	29
3.1.7 La deuxième rencontre avec le médecin (le revoir)	30
3.2 Les variables de recherche.....	30
3.2.1 Les variables dépendantes.....	30
3.2.2 Variables indépendantes et leurs niveaux	31
3.3 Plan d'expérience.....	40
3.4 Modèle de simulation	42
3.4.1 Prise de données.....	43
3.4.2 Modélisation des processus.....	50
3.5 Validation du modèle.....	61
3.5.1 Causes de disparités entre les résultats simulés et observés	62

CHAPITRE 4 : ANALYSE DES RÉSULTATS	66
4.1 Analyse du modèle de simulation initial	66
4.2 Analyse de la corrélation entre la durée moyenne de séjour et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin	68
4.3 Analyse des résultats sur la durée moyenne de séjour à l'urgence	69
4.3.1 Analyse des facteurs principaux (tamisage)	69
4.3.2 Analyse des facteurs significatifs (plan complet)	72
4.3.3 Analyse effort impact des interactions ayant un effet significatif sur la durée moyenne de séjour	80
4.4 Analyse des résultats sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin ..	84
4.4.1 Analyse des facteurs principaux (tamisage)	84
4.4.2 Analyse des facteurs significatifs (plan complet)	86
4.4.3 Analyse effort impact des interactions ayant un effet significatif sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin	90
4.5 Solution retenue	92
4.6 Étude de sensibilité sur la solution choisie	93
CHAPITRE 5 : CONCLUSION	97
5.1 Synthèse de la recherche	97
5.2 Contributions de la recherche	99
5.3 Avenues futures de recherche	99
RÉFÉRENCES	101
ANNEXE 1 : MODIFICATIONS AUX HORAIRES DE TRAVAIL DES INFIRMIÈRES DE SALLES	106
ANNEXE 2 : ANOVA SUR LA DURÉE MOYENNE DE SÉJOUR AVEC L'ENSEMBLE DES INTERACTION SANS LES FACTEURS A ET F	108
ANNEXE 3 : ANOVA SUR LE NOMBRE DE PATIENTS QUI QUITTENT SANS AVOIR VU LE MÉDECIN SANS LE FACTEUR F	111
ANNEXE 4 : TEST DE TUCKEY POUR L'INTERACTION B*C*D*E*H*I SUR LE NOMBRE DE PATIENTS QUI QUITTENT SANS AVOIR VU LE MÉDECIN	116
ANNEXE 5 : RAPPORT «CATEGORY OVERVIEW» DU MODÈLE DE SIMULATION INITIAL VALIDÉ	118

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1 : Les niveaux de triage et leurs spécifications selon l'ÉTG	27
Tableau 3.2 : Répartition des patients selon les trajectoires à l'urgence ambulatoire	45
Tableau 3.3 : Indicateurs de performance de l'urgence ambulatoire durant la semaine de prise de données.....	46
Tableau 3.4 : Répartition des tâches pour les infirmières de salles	47
Tableau 3.5 : Répartition des tâches pour le médecin de l'ambulatorio.....	48
Tableau 3.6 : Répartition des tâches pour l'adjointe administrative	49
Tableau 3.7 : Distributions statistiques du modèle	50
Tableau 3.8 : Hypothèses et impact sur la précision du modèle	51
Tableau 3.9 : Indicateurs de performance de l'urgence observés vs simulés	61
Tableau 3.10 : Écarts absolus des indicateurs de performances avec et sans limite d'attente de 15 heures	64
Tableau 4.1 : Utilisation moyenne des ressources de la situation initiale.....	66
Tableau 4.2 : Temps moyens d'attente pour les différentes étapes à l'urgence.....	67
Tableau 4.3 : Cotes d'effort pour la mise en place de chacun des facteurs	80
Tableau 4.4 : Résumé de l'impact des facteurs sur les 2 variables dépendantes.....	92

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 : Évolution des dépenses en santé et services sociaux au Québec entre 2001 et 2015	1
Figure 1.2 : Évolution de la durée moyenne de séjour à l'urgence au Québec entre 2006 et 2015	3
Figure 2.1 : Gestion des priorités de prise en charge des patients selon la méthode fast track ou ART	18
Figure 3.1 : Représentation des salles d'examens selon le modèle de simulation.....	32
Figure 3.2 : Exemple de changement apporté à l'horaire initial des infirmières.....	35
Figure 3.3 : Cartographie des processus de l'urgence ambulatoire	44
Figure 3.4 : Modélisation de l'entrée à l'urgence et le triage	52
Figure 3.5 : Modélisation de la prise de décision au triage sur la mobilité des patients.....	53
Figure 3.6 : Modélisation de l'inscription ambulatoire et de la prise en charge par les spécialistes.....	54
Figure 3.7 : Modélisation des patients qui quittent sans avoir vu le médecin	55
Figure 3.8 : Modélisation de la première consultation avec le médecin.....	56
Figure 3.9 : Modélisation des revois avec le médecin.....	57
Figure 3.10 : Modélisation dans ARENA des tâches du médecin	58
Figure 3.11 : Aperçu de l'animation du modèle.....	60
Figure 4.1 : Représentation graphique de l'étude de corrélation entre les deux indicateurs de performance	69
Figure 4.2 : Résultats de l'ANOVA sur la durée moyenne de séjour pour les facteurs principaux	70
Figure 4.3 : Effets des facteurs principaux sur la durée moyenne de séjour.....	71
Figure 4.4 : Effets des interactions doubles sur la durée moyenne de séjour.....	73
Figure 4.5 : Test de Tuckey sur la durée moyenne de séjour pour le facteur B*C*D*E*I.....	78
Figure 4.6 : Test de Tuckey sur la durée moyenne de séjour pour le facteur B*D*E*H*I.....	79
Figure 4.7 : Matrice effort impact pour toutes les combinaisons de l'Interaction B*C*D*E*I ...	81

Figure 4.8 : Matrice effort impact pour toutes les combinaisons de l'Interaction B*D*E*H*I ...	82
Figure 4.9 : Résultats de l'ANOVA sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin pour les facteurs principaux.....	85
Figure 4.10 : Effets des facteurs principaux sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin.....	86
Figure 4.11 : Effets des interactions doubles sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin.....	88
Figure 4.12 : Matrice effort impact pour toutes les combinaisons de l'Interaction B*C*D*E*H*I	91
Figure 4.13 : Durée de séjour moyenne des patients en fonction du pourcentage d'augmentation de patient P4 et P5.....	94
Figure 4.14 : Nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin en fonction du pourcentage d'augmentation de patient P4 et P5	95

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ANOVA : Analyse de la variance ;

CHUM : Centre hospitalier de l'Université de Montréal ;

DMS : Durée moyenne de séjour à l'urgence ;

ÉTG : L'échelle canadienne de triage et de gravité pour les départements de l'urgence ;

FT : Circuit fast-track ;

GMF : Groupe de médecine familiale ;

Inf. : Infirmière ;

IPSPL : Infirmière praticienne spécialisée en soins de première ligne ;

LWBS : Patient qui quitte l'urgence sans avoir vu le médecin ;

Md. : Médecin ;

MSSS : Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec ;

PEC : Prise en charge.

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION

Chaque année, le gouvernement du Québec consacre plusieurs milliards de dollars au système public de santé et des services sociaux. En 2015, c'est plus de 43% des dépenses totales de l'état qui sont imputables au ministère de la santé et des services sociaux (Ministère des Finances du Québec, 2015). En 15 ans, les dépenses en santé sont passées du simple au double soit de 16,1 milliards de dollars pour l'année financière 2000-2001 à 32,2 milliards pour 2014-2015. La figure 1.1 montre l'évolution des coûts du système de santé au Québec au cours de cette période (MSSS, 2015).

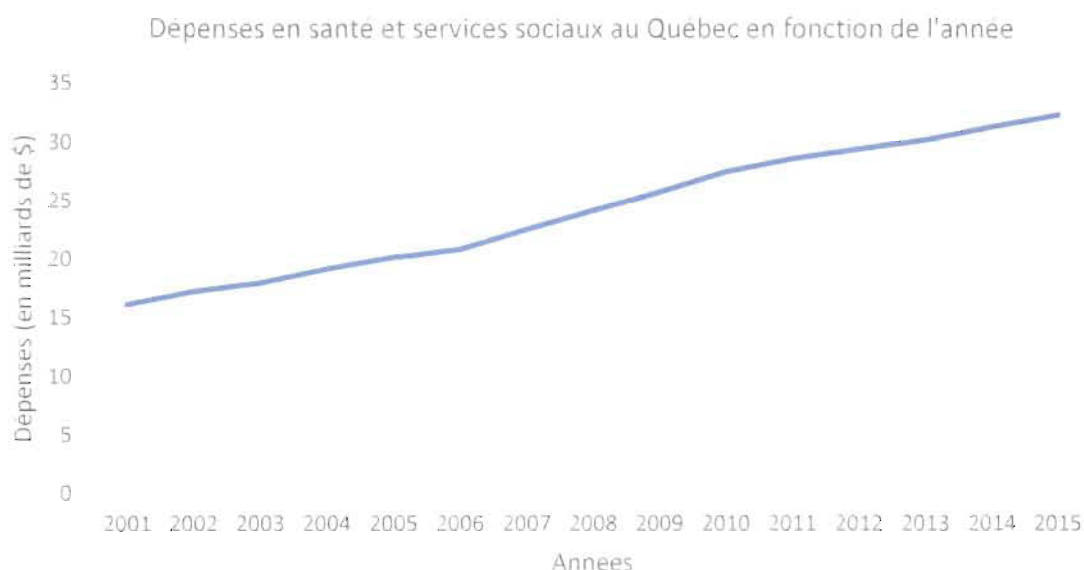


Figure 1.1 : Évolution des dépenses en santé et services sociaux au Québec entre 2001 et 2015

Malgré ces dépenses importantes, l'accessibilité aux soins demeure difficile et les problèmes persistent dans le système de santé : le temps d'attente à l'urgence est long, les listes d'attente pour les chirurgies s'allongent, les infirmières font du temps supplémentaire, il y a des erreurs médicales, les cliniques médicales privées sont de plus en plus achalandées, etc.

Puisque la population voit une partie sans cesse grandissante de ses taxes et impôts alloués aux services de santé, elle est en droit d'attendre des comptes du gouvernement. C'est dans ce souci de transparence qu'en 2002, François Legault, alors ministre de la Santé et des Services sociaux, publie le premier bulletin de santé des hôpitaux du Québec (MSSS, 2002). Le ministère avait alors fait un sondage auprès des patients (environ 35 000) selon différents critères soit : l'accessibilité, la qualité des services, la continuité, la dignité, la qualité de l'information et la satisfaction globale. Les résultats allaient, en moyenne, de passable à excellent selon les hôpitaux. Par contre, pour ce qui est des données compilées par le ministère sur la durée moyenne de séjour dans ces urgences, la situation était beaucoup moins rose. Par exemple, près de la moitié des urgences dont les données étaient accessibles dans la région de Montréal montraient des durées de séjour qualifiées soit de «passable» ou «insatisfaisant» par le ministère, car la moyenne de séjour était à plus de 18 heures. On peut voir qu'un court séjour à l'urgence n'est pas le seul facteur de satisfaction des patients qui y consulte. La performance financière des établissements compilés dans ce document faisait aussi état du fait que la plupart des hôpitaux n'atteignaient pas l'équilibre budgétaire à cette époque. Il ne faut donc pas s'étonner d'avoir vu le budget en santé exploser durant cette même période.

Depuis 2006, le quotidien La Presse publie son palmarès annuel des urgences du Québec. Ce dernier permet à la population d'avoir un portrait plus global de la situation dans les salles d'urgence. Les résultats de 2006 démontraient alors que la durée moyenne de séjour dans les urgences de l'ensemble de la province était de 15,9 heures, soit presque 4 heures de plus que l'objectif du ministère qui est fixé à 12 heures (Breton, 2006). On y relatait également que certaines urgences de Montréal, comme l'Hôtel-Dieu du CHUM, affichait une durée moyenne de séjour de 28,2 heures. Dans le dernier décompte paru en 2015, on mentionne que la durée moyenne de séjour des patients dans les salles d'urgence de la province a même augmenté légèrement depuis 2006 passant à 16,7 heures (Lacoursière, 2015). La figure 1.2 présente les durées moyennes de séjour des patients à l'urgence entre 2006 et 2015 telle que présentée par les palmarès annuels du quotidien La Presse (Lacoursière, 2014; Lacoursière, 2015).

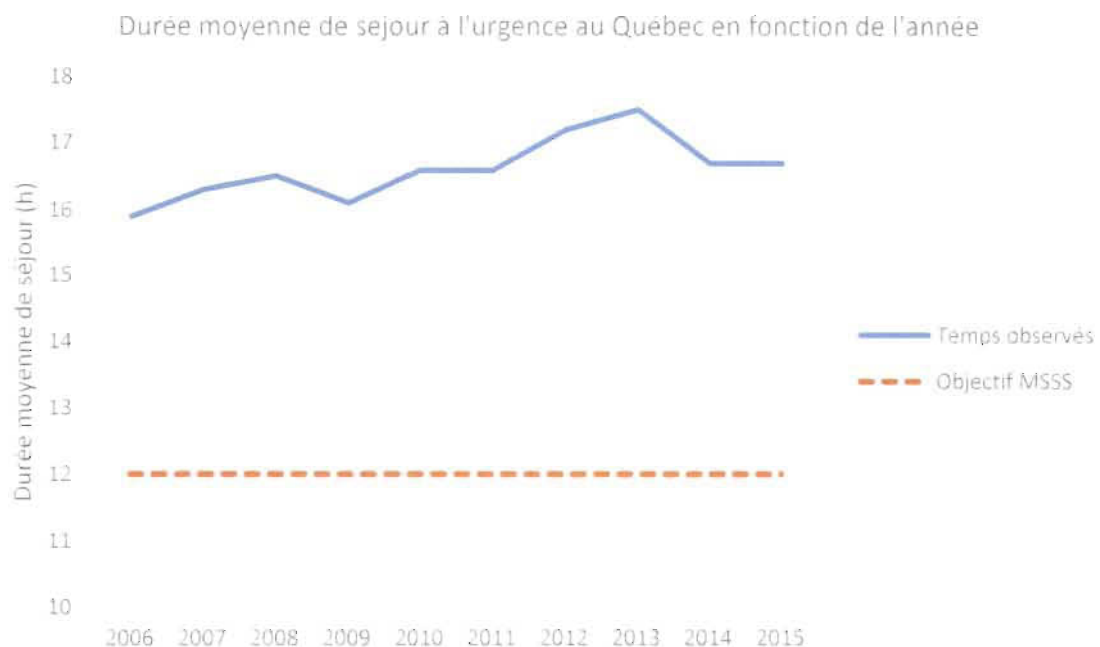


Figure 1.2 : Évolution de la durée moyenne de séjour à l'urgence au Québec entre 2006 et 2015

On constate que, d'année en année, la durée moyenne de séjour dans les urgences fait du surplace. On peut voir également que l'on est encore très loin de l'objectif du ministère en ce qui a trait à la durée moyenne de séjour pour les patients à l'urgence. Par contre, on a aussi dû faire face à une augmentation importante des visites à l'urgence durant cette période. Le nombre de visites a augmenté de 900 000, passant de 2,6 à 3,5 millions entre 2006 et 2015. Le fait d'avoir presque fait du sur place pour ce qui est des durées moyennes de séjour tout en ayant eu à faire face à une hausse significative des visites laisse envisager que la situation s'est peut-être améliorée.

Au cours des dernières années, des données en temps réel sur la situation dans les salles d'urgence sont rendues disponibles à la population. Le ministère de la Santé rend disponible sur son site web un rapport quotidien des établissements sur le taux d'occupation de leurs civières à l'urgence. De plus, une nouvelle application est maintenant disponible gratuitement

sur les téléphones intelligents et permet d'avoir presque en temps réel les données sur l'occupation des civières à l'urgence. L'application Doctr (Hacker-B., 2015) permet aussi d'utiliser la géolocalisation pour trouver toutes les urgences moins achalandées à proximité. Avec ces nouvelles données, on permet à la population de ne pas avoir de mauvaises surprises en se présentant à l'urgence.

De toutes les nouvelles qui circulent sur l'affluence à l'urgence, il est rarement question de la clientèle ambulatoire. Ces patients, qui ne requièrent pas d'être mis sur civière, sont très nombreux à utiliser les services d'urgence au Québec. En fait, plus de la moitié des usagers des urgences sont des patients dits ambulatoires, et règle générale, ils ont un état de santé moins précaire que les patients couchés sur civières (Thibeault, 2014). Cette clientèle est largement composée de patients n'ayant pas de médecin de famille et de patients qui n'utilisent pas les autres services, autre que l'urgence, à leur disposition. Parmi ces services disponibles, on retrouve la ligne Info-santé, les cliniques sans rendez-vous et leur médecin de famille s'ils en ont un. Ce n'est que depuis 2011 que le ministère de la Santé et des Services sociaux rend disponible la durée moyenne de séjour à l'urgence pour la clientèle ambulatoire. Par exemple, pour l'année 2013-2014, la durée moyenne de séjour des patients ambulatoires dans les urgences du Québec s'élevait à un peu plus de 4 heures. Une valeur beaucoup moins élevée comparée aux durées moyennes de séjour qui ont fait les manchettes dans les différents quotidiens ces dernières années. De plus, les provinces canadiennes ont comme objectif de respecter une durée moyenne de séjour de 4 heures dans le secteur ambulatoire des urgences. On peut donc voir que, pour le secteur ambulatoire, on semble beaucoup plus près des cibles qu'au secteur des civières. Ces statistiques relativement nouvelles apportent un éclairage nouveau sur la performance des urgences de la province. Aussi, le fait de pouvoir compter sur des applications mobiles comme Doctr est d'autant plus pertinent pour ces patients puisque l'on sait que la clientèle ambulatoire est plus en mesure de choisir l'urgence qu'elle visitera que la clientèle sur civière qui arrive majoritairement à l'urgence en ambulance.

Comme les statistiques compilées depuis plusieurs années sur les urgences le démontrent, la baisse des durées moyennes de séjour à l'urgence n'est pas un combat gagné d'avance. Bien que le problème d'attente du côté ambulatoire ne semble pas aussi criant que du côté civière, cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas s'y intéresser. Tant que l'accès en première ligne ne sera pas amélioré pour les patients ayant un niveau de triage moins urgent (P3 à P5), il faut s'assurer de pouvoir accueillir les patients à l'urgence. Ce présent travail se concentre sur la problématique de la congestion dans les urgences pour les patients ambulatoires. Le cas d'une urgence québécoise y est présenté. La durée moyenne de séjour des patients ambulatoires à cette urgence est d'un peu plus de 7 heures et les plaintes relativement au temps d'attente ne cessent d'augmenter. Le design expérimental et la simulation à événements discrets sont mis à contribution afin d'étudier et de comprendre l'effet d'un certain nombre de facteurs et de leurs interactions sur la performance de l'urgence. La performance, quant à elle, sera mesurée par la durée moyenne de séjour des patients ambulatoires et le nombre de patients qui quittent l'urgence sans avoir vu un médecin.

CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTÉRATURE

Au fil des années, certains chercheurs ont donné leur propre définition au phénomène de la congestion dans les urgences. On peut lire dans un premier temps que la congestion apparaît lorsque les besoins en services d'urgence excèdent les ressources disponibles pour les soins au patient (*Asplin et al.*, 2003). Dans cet énoncé, l'emphasis est mise uniquement sur le nombre de ressources déployées à l'urgence. Quelques années plus tard, Hing et Bhuiya (2012) mentionnent plutôt qu'une urgence congestionne quand des ressources inadéquates sont déployées afin de répondre à la demande du patient, ce qui mène à une réduction de la qualité des soins. En effet, si un patient n'a pas reçu un soin approprié, ce dernier a des chances de se présenter à l'urgence une seconde fois et ce cycle ne fait qu'aggraver le phénomène de congestion à l'urgence. Par contre, si un patient a bel et bien reçu le soin dont il avait besoin, mais dans un délai jugé trop long par ce dernier, sa perception de la qualité de soin en sera aussi affectée. C'est pourquoi on associe souvent le phénomène de congestion dans les urgences au délai d'attente des patients.

Les conséquences inhérentes à la congestion dans les urgences font l'objet d'une section complète dans ce chapitre. Les causes et les solutions à la congestion des urgences que l'on retrouve dans la littérature y sont également présentées.

2.1 Les causes de la congestion dans les urgences

Selon Hoot et Aronsky (2008), il y a 4 principales causes à la congestion dans les urgences :

- Les visites non urgentes ;
- La saison de la grippe ;
- Le nombre inadéquat de ressources médicales ;
- Le nombre limité de lits sur les unités de soins.

Toujours selon les auteurs, les deux premiers facteurs vont influencer le nombre de patients qui se présenteront à l'urgence. Le nombre de ressources, quant à lui, influence la capacité de pouvoir donner des soins. Finalement, le nombre de lits sur les unités de soins donne la capacité de pouvoir transférer des patients de l'urgence vers les unités de soins. Ce facteur n'a cependant pas d'influence sur la durée de séjour en ambulatoire où les patients quittent dès qu'ils ont reçu leurs traitements, à moins que leur état de santé s'aggrave durant leur séjour. D'autres facteurs tels l'augmentation de la gravité de l'état des patients et la diminution du personnel infirmier sont aussi mentionnés dans l'article.

On peut trouver quelques causes dans l'article de Tekwani *et al.* (2013) qui pointe du doigt la centralisation des services vers les grands centres ce qui mène à une réduction du nombre d'urgences surtout en milieu rural. Ce faisant, les urgences restantes doivent accueillir un plus grand nombre de patients. Ils notent aussi que la complexité sans cesse grandissante des cas à régler due, entre autres, au vieillissement de la population contribue à la congestion. Finalement, Kellerman (2006) avance que le milieu de travail de l'urgence est si stressant qu'il est possible d'observer un taux d'absentéisme plus grand chez les infirmières de l'urgence que dans tout autre département causant ainsi une diminution de la capacité à traiter des patients à l'urgence.

2.2 Les effets de la congestion dans les urgences

Les conséquences en lien avec la congestion dans les salles d'attente sont nombreuses. Miro *et al.* (1999) ont mis en lumière une hausse significative de la mortalité en lien avec l'affluence hebdomadaire à l'urgence. Richardson (2006) a mené une analyse rétrospective dans une urgence australienne sur une période de deux ans et a estimé qu'un patient se présentant à l'urgence avait plus de risques de mourir s'il se présentait en période de congestion. Il va même jusqu'à dire que 13 décès par année peuvent être attribuables à la congestion dans cette urgence, mais que de futures études dans d'autres urgences sont nécessaires pour valider cette

donnée. Sun *et al.* (2013) établissent qu'en période de pointe les patients admis à l'urgence ont 5% plus de risques de décéder. Ils ont étudié près d'un million d'admissions dans 187 hôpitaux différents. Aussi, selon leurs résultats, les durées de séjour des patients et les coûts engendrés pour les soigner augmentent.

D'autres effets sont aussi observés, comme l'augmentation des délais de traitement pour les patients atteints de myocardite, de fracture de la hanche et de trauma (Hoot et Aronsky, 2008). L'accès aux soins est aussi compromis, car on remarque des hausses de détournement des ambulances vers une urgence alternative en période de congestion. Ce faisant, le patient a accès aux soins moins rapidement. Aux États-Unis seulement, 501 000 détournements d'ambulance ont eu lieu sur une période d'un an (Burt *et al.*, 2006). Donc presque un patient à la minute est envoyé vers une urgence alternative due à la congestion.

Finalement, les patients qui quittent sans avoir vu le médecin à l'urgence sont un autre effet de la congestion. Une étude par sondage dans un établissement de santé a relevé que la raison la plus fréquente du départ hâtif de ces patients était le trop long temps avant la prise en charge par le médecin (Rowe *et al.*, 2006). On note également que 60% des gens qui ont quitté ont reçu des soins médicaux dans la semaine qui a suivi leur départ hâtif de l'urgence. Cependant, on ne dit pas si ces soins avaient été reçus en clinique privée ou lors d'une deuxième visite à l'urgence. Dans une autre étude, Fernandes *et al.* (1997) ont étudié sur une période de deux mois le comportement des patients qui quittent sans avoir vu un médecin avant et après la mise en place d'un certain nombre d'améliorations des opérations de l'urgence. On dénote, entre autres, la mise en place de certaines améliorations au triage afin d'aller chercher plus d'informations sur l'état de santé des patients. Cela évite au médecin d'avoir à poser des questions supplémentaires pendant la première consultation. Ils ont aussi fait l'ajout d'une autre adjointe administrative pour aider les infirmières dans leurs tâches cléricales. Ils concluent qu'en réduisant la durée moyenne de séjour des patients, il y en a moins qui quittent sans avoir vu le médecin.

2.3 Les solutions à la congestion dans les urgences

Cette section traite de ce qui s'est fait jusqu'à présent pour s'attaquer au problème complexe de la congestion dans les urgences et pour mieux le comprendre. Pour mieux organiser cet ouvrage, des groupes de solutions ont été créés. Ces groupes forment les sous-divisions du point 2.3.

2.3.1 Les solutions envisagées au Québec

Il y a quelques années, le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS) publiait un ouvrage s'adressant directement aux établissements de santé dans lesquels on retrouve une urgence. Dans ce dernier, on retrouve 4 grandes recommandations afin de diminuer la durée de séjour des patients (MSSS, 2006). Les voici :

- La mise en place d'ordonnances collectives ;
- La diminution des délais pour les consultations et les examens diagnostics ;
- L'attribution ponctuelle des ressources médicales et des infirmières lors des pics d'achalandage ;
- Orientation de certains patients vers des ressources alternatives.

Le MSSS définit une ordonnance collective comme étant l'application au triage, par une infirmière, d'un protocole suggéré par le département ou Service de médecine d'urgence et approuvé par le conseil des médecins, dentistes et pharmaciens et le conseil d'administration de l'établissement où l'ordonnance est appliquée. Ces ordonnances peuvent prendre la forme notamment de mesures diagnostics (laboratoires, examens radiologiques, etc.) thérapeutiques ou l'administration de certains médicaments. L'accélération du processus de soin découle du fait qu'un patient recevant une ordonnance collective n'a pas à attendre une première consultation avec un médecin pour être pris en charge. En éliminant l'attente d'une première consultation avec un médecin ainsi que la consultation en tant que telle, il est probable que l'on obtienne une durée de séjour à l'urgence moindre que si ce même patient n'avait pas reçu

d'ordonnance collective. Récemment, le gouvernement a accordé le droit de prescrire certaines ordonnances collectives aux infirmières de l'urgence (Lévesque, 2016).

Il est clair que si le délai de consultation et d'exams diagnostics diminue, les urgences auront la capacité de traiter un plus grand nombre de patients plus rapidement. Il ne faut cependant pas que ce gain d'efficience se fasse au détriment de la qualité des soins en générant, par exemple, des erreurs médicales.

L'attribution ponctuelle des ressources médicales et des infirmières lors des pics d'achalandage amène à modifier les horaires de travail. Si plus de personnel est présent lors de forts achalandages, on peut mieux faire face à la demande de soins.

Finalement, le ministère aborde le sujet des ressources alternatives à l'urgence communément appelé la première ligne. On la définit comme étant le premier point de contact du malade avec le système de santé (Trottier *et al.*, 2003). Pour beaucoup de Québécois, le premier point de contact n'est que l'urgence, mais il existe plusieurs autres professionnels de la santé à leur disposition. Par exemple, il y a les médecins et les infirmières pratiquant dans des groupes de médecine familiale, la ligne Info-santé et même le pharmacien. Dans beaucoup de cas où l'état de santé du patient ne requiert pas de soins urgents, l'une ou l'autre de ces personnes ressources peut effectuer les soins nécessaires pour la guérison des patients. S'il devenait facile pour la population de consulter des ressources alternatives en première ligne, beaucoup moins de gens se présenteraient dans les salles d'urgence.

Il n'a pas été possible de trouver dans la littérature des articles portant sur l'étude des solutions évoquées par le ministère au Québec. Par contre, une revue exhaustive de la littérature permet de voir que ces facteurs ont été testés à l'extérieur de la province. Les

prochaines lignes traiteront de tout ce qui s'est fait jusqu'à présent dans ce domaine de la recherche.

2.3.2 La gestion des ressources humaines et matérielles

Selon Dorsey *et al.* (1996) la productivité dans le milieu de la santé est difficilement mesurable, car soigner un patient est beaucoup plus complexe que de produire des biens dans le secteur manufacturier par exemple. Beaucoup de facteurs humains entrent en jeu et peuvent affecter la perception que l'on a de la qualité d'un acte dans les soins de santé (moral du patient, temps d'attente pour obtenir un soin, etc.). Il n'est donc pas surprenant de voir un grand nombre d'études tester l'impact d'un facteur sur lequel on a le plein contrôle, c'est-à-dire, le nombre de ressources humaines et matérielles déployées à l'urgence et la productivité de ces ressources.

Bucheli et Martina (2004) ont récolté des données par échantillonnage de dossiers sur la durée de séjour des patients ambulatoires et sur civières dans un hôpital. Ils ont comparé les temps avant et après l'ajout d'un médecin résident sur le quart de travail du soir. Les résultats ont démontré que la durée moyenne de séjour des patients ambulatoires avait diminué significativement de 20%. Par contre, il n'y avait pas de diminution significative observée chez les patients sur civières. Donald *et al.* (2005) ont, quant à eux, mené une étude dans une urgence en milieu rural en Australie. Ils cherchaient à mesurer si le fait d'avoir un médecin sur place en soirée, contrairement à seulement un médecin qui se déplace sur appel, allait faire diminuer la durée de séjour des patients dans cette urgence. L'étude s'est faite sur deux groupes chacun constitué d'environ 125 patients, l'un ayant vu un médecin étant déjà sur place et l'autre groupe a reçu des soins d'un médecin étant sur appel. Leurs résultats démontrent une diminution significative de la durée moyenne de séjour lorsque le médecin est sur place. De plus, une diminution significative du taux d'hospitalisation des patients et du nombre de tests prescrits a été observée.

Brenner *et al.* (2010) ont conduit une étude par simulation à événements discrets portant sur l'ensemble des ressources d'une urgence qu'elles soient humaines ou matérielles. Les médecins, les infirmières, les agentes administratives, les scans étaient modélisés de façon à pouvoir modifier leur nombre dans les simulations. À priori, les gestionnaires de l'hôpital pensaient que le fait de n'ajouter que des infirmières serait la meilleure solution. Mais l'étude approfondie du taux d'occupation des ressources dans une journée et l'identification des goulots a plutôt démontré que d'ajouter un scan, enlever un médecin et ajouter moins d'infirmières que prévu initialement avaient un meilleur impact que la solution avancée par la direction. Donc, l'ajout d'un médecin n'est pas toujours la solution. Cette étude démontre l'importance de questionner les croyances des gens et de trouver les goulots dans la production des services à l'urgence. Ahmed et Alkhamis (2009) ont utilisé la simulation à événements discrets jumelée avec la recherche opérationnelle afin de maximiser le flux de patients et minimiser leur temps d'attente selon les contraintes budgétaires de l'établissement. En ne changeant que les horaires de travail du personnel en place, ils arrivent à une solution qui respecte le budget de l'établissement tout en réduisant de 40% l'attente des patients. Les résultats ont été obtenus avec le modèle de simulation.

L'attribution ponctuelle des ressources médicales et infirmières aux pics d'achalandage peut également être une bonne solution pour diminuer l'engorgement des urgences. C'est d'ailleurs ce que recommande le guide de gestion de l'urgence publié par le ministère de la santé et des services sociaux du Québec (MSSS, 2006). Si plus de personnel médical est présent lors des forts achalandages, on peut mieux faire face à la demande de soins. Cependant, il faut tenir compte des nombreuses contraintes (pauses, temps de repas, conventions collectives, etc.) dans l'élaboration des horaires pour le personnel d'urgence. Ce faisant, l'atteinte d'un scénario optimal est souvent très difficile et complexe étant donné le très grand nombre d'horaires possibles à analyser. C'est là que la recherche opérationnelle peut être très utile en convergeant très rapidement vers des solutions optimales. Zeltyn *et al.* (2011) ont d'ailleurs démontré qu'il y a beaucoup d'améliorations possibles en utilisant la recherche opérationnelle afin de générer de bonnes solutions. En utilisant la technique de «rough cut capacity planning»

ou RCCP, il a été possible de déterminer le nombre de ressources qu'il faut déployer dans tous les quarts de travail étudiés. La fonction objectif du modèle devait optimiser à la fois :

- Les coûts d'opération de l'urgence;
- L'utilisation des ressources;
- Le temps d'attente des patients;
- La qualité des soins.

Les scénarios élaborés sont ensuite testés par simulation. Le programme renvoie ensuite l'affectation optimale des infirmières et de médecin d'heure en heure. Selon leur modèle, une diminution de près d'une heure de la durée moyenne de séjour des patients à l'urgence a été observée par rapport à l'affectation initiale des ressources. De plus, grâce au nouvel horaire il a été possible d'atteindre ces résultats avec 2 infirmières de moins sur le quart du soir.

Dans une étude se déroulant à Moncton, Duguay et Chetouane (2007) avaient pour objectif de diminuer les temps d'attente afin de respecter les standards canadiens en ce qui a trait à l'attente des patients avant leur prise en charge. De plus, on cherchait une solution économique pour augmenter le taux d'occupation des salles et du personnel. La variable dépendante mesurée durant les expériences était le temps d'attente des patients. Trois variables indépendantes ont été testées soit l'ajout d'une infirmière, d'un médecin ou d'une salle de consultation. Pour ce qui est de l'infirmière et du médecin, on a simulé d'en faire l'ajout à différents quarts de travail durant la journée. Trois alternatives se démarquant tant au niveau économique qu'au niveau de la réduction des délais d'attente ont été proposées à la direction de l'hôpital. C'est finalement l'ajout d'un médecin et d'une infirmière de jour qui a été retenu. Bien que l'urgence soit ouverte 24 heures sur 24, la simulation se déroulait seulement entre 8 heures le matin et 20 heures le soir du lundi au vendredi.

Zeng *et al.* (2012) ont utilisé un modèle de simulation afin de vérifier l'impact de l'ajout de certaines ressources (médecin, infirmières et scans) dans une salle d'urgence. Les variables dépendantes mesurées étaient la durée de séjour, les temps d'attente et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin. Les facteurs étaient considérés un par un et sans les interactions. Pour ce qui est des infirmières, en ajouter 9 permet à la fois de minimiser la durée de séjour, le temps d'attente des patients et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin. Le nombre de médecins n'avait pas d'impact significatif sur les 3 indicateurs de performance mesurés. On s'est cependant contenté de vérifier seulement l'impact d'ajouter ou de retirer un médecin. Pour ce qui est des scans, l'étude a démontré que cette ressource est un goulot (% d'utilisation élevé) dans le processus de soin, et que le fait d'en ajouter un permettait de réduire considérablement les valeurs des 3 indicateurs.

D'autres études ont été recensées dans la littérature concernant la gestion des ressources humaines et matérielles. Cependant, ce facteur est croisé avec d'autres solutions pour diminuer la congestion dans les urgences. Les facteurs croisés feront l'objet d'une section complète dans la revue de littérature.

2.3.3 L'organisation du travail à l'urgence

Il a été décidé de regrouper sous ce thème tout ce qui a été trouvé dans la littérature concernant la gestion du flux patient. On y retrouve donc la mise en place d'ordonnances collectives, d'un circuit rapide communément appelé «fast track», de la présence d'un médecin dans l'équipe de triage et de l'inscription du patient à son chevet.

2.3.3.1 *Les ordonnances collectives*

Une urgence a mis en place un système d'ordonnances de radiographie des poumons pour des adultes se présentant avec des symptômes de pneumonie dans une urgence de la Pennsylvanie (Cooper *et al.*, 2008). Lorsqu'un ensemble précis de symptômes (déterminés par les chefs de

l'urgence) est inscrit au dossier patient informatisé au triage, le système envoie automatiquement à l'infirmière une prescription d'examen des poumons pour le patient en question. Les temps de passage des patients diagnostiqués comme ayant une pneumonie ont été compilés avant et après l'implantation de cette ordonnance collective. Les résultats ont démontré que le temps avant de passer leur examen avait diminué d'une heure (passant de 3h à 2 h) et que les patients recevaient leurs antibiotiques 0,8 h plus tôt (passant de 4,2h à 3,4h).

Fry (2001) a analysé sur une période d'un an la mise en place d'ordonnances collectives pour une radiographie destinée aux adultes. L'infirmière au triage offrait la possibilité aux patients de passer une radiographie avant de consulter le médecin créant ainsi 2 groupes de patients l'un ayant opté pour l'ordonnance collective et l'autre groupe pour le cheminement régulier. Initialement, les patients devaient absolument rencontrer le médecin une première fois avant de passer une radiographie même si tout laissait croire qu'ils avaient besoin de cette radiographie dès le triage. Si la radiographie montre une anomalie, le personnel a bien fait son travail d'évaluation de la condition du patient. S'il n'y a pas d'anomalies, il faudra passer d'autres tests si la condition du patient demeure inchangée. Cette situation n'était pas souhaitable et contribuait à augmenter le temps de traitement du patient et la charge de travail des ressources à l'urgence. Pour s'assurer que la mise en place de cette solution ne crée pas d'augmentation du nombre de radiographies prescrites pour rien, ils ont recensé la proportion de radiographies relevant une anomalie parmi celles prescrites par les infirmières et les médecins. Selon l'analyse par échantillonnage des dossiers patients, il n'y avait pas de différence significative sur le nombre d'anomalies entre les radiographies prescrites par les médecins ou les infirmières au triage. De plus, des questionnaires s'adressant aux infirmières au triage, aux patients ayant pris ou non l'ordonnance collective et au personnel de la radiographie ont été distribués. Ils avaient pour but de mesurer la satisfaction du personnel. Pour ce qui est du personnel, tous s'entendent pour dire que la mise en place de cette ordonnance collective donne de bons résultats et devrait être maintenue. Pour ce qui est des patients, ceux ayant eu recours à l'ordonnance collective montraient une meilleure satisfaction et trouvaient leur attente à l'urgence moins longue que les autres patients.

2.3.3.2 La gestion des priorités de prise en charge de patients

Une autre solution est souvent amenée dans la littérature pour contrer la congestion. C'est la mise en place à l'urgence d'un circuit rapide communément appelée «fast track». L'allure du circuit rapide peut varier d'un établissement à l'autre, mais le principe demeure le même : donner la chance à des patients dont la priorité au triage est moins élevée, d'avoir accès à une infirmière qui peut poser des actes médicaux comme le ferait le médecin (Combs *et al.* 2006). Ainsi, on retire une charge de travail au médecin de l'urgence et on permet un soin plus rapide des patients ayant un problème de santé plus simple. Kwa et Blake (2008) se sont interrogés à savoir si la mise en place d'un tel système pouvait nuire aux patients ayant une condition nécessitant un soin urgent c'est-à-dire, ceux ayant un niveau de triage prioritaire. Ils ont extrait des données de la base de données de l'hôpital sur les temps d'attente pour les patients de chacun des niveaux de triage avant et après l'implantation du circuit «fast track». Leurs résultats montrent que non seulement il n'y a pas d'impact négatif sur les patients les plus malades, mais que le circuit rapide permet à plus de patients ayant un cas moins urgent d'être vus à l'urgence.

Sanchez *et al.* (2006) ont démontré que l'implantation du FT avait permis de diminuer significativement le temps d'attente à l'urgence et le séjour des patients sans altérer la qualité des soins donnés. Ils ont compilé des statistiques sur les temps de passage des patients à l'urgence, et d'autres afin de mesurer la qualité des soins tels que le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin, le taux de mortalité des patients à l'urgence et le nombre de patients qui revienne à l'urgence pour un même problème de santé. La période de cueillette des données s'échelonnait sur 2 ans, c'est-à-dire 1 an avant l'implantation du «fast track» jusqu'à 1 an après son implantation. Les temps d'attente après l'implantation avaient diminué de 51 minutes en moyenne, la durée de séjour de 28 minutes et le nombre quotidien de patients qui quittent sans avoir vu le médecin d'environ 4. Finalement, le nombre de patients qui reviennent à l'urgence pour un même problème de santé, et le taux de mortalité n'avaient pas significativement changés.

Dans la littérature, il a été possible de trouver un article comparant 2 types de gestion des priorités de prise en charge à l'urgence (Connelly et Blair, 2004). Cette étude a été menée dans le contexte de développement d'un nouveau logiciel de simulation d'urgence appelé EDSIM. Ce dernier permet, comme le logiciel Arena, de tester différents scénarios dans un modèle de simulation à événements discrets.

Le premier type de gestion des priorités est un circuit rapide ou «fast track» qui, comme expliqué précédemment, prévoit une aire de soins exclusivement réservée aux patients non urgents avec une équipe de soin (infirmières et/ou médecin) qui y est spécialement attitrée. Le deuxième type de gestion se nomme «acuity ratio triage» ou ART et prévoit que le personnel soignant, séparé en plusieurs équipes, dans lesquelles on retrouve un médecin et plusieurs infirmières, traite chacun ses patients. Pour chaque équipe, on leur affecte des patients urgents (P1 et P2) et non urgents (P3 à P5) à soigner. Lorsqu'un patient reçoit son congé, un autre patient ayant un code de triage équivalent sera pris en charge par l'équipe médicale. La règle à suivre est que les équipes aient des «ratios» de patients à traiter équivalents comprenant des patients urgents et non urgents. De ce fait, on ne remplacera pas un patient de niveau de triage P5 par un patient P1, par exemple. La méthode ne porte pas attention à la nature du problème de santé des patients.

On peut voir que la philosophie de gestion des priorités ART fait contraste avec celle du fast track qui tend à spécialiser les équipes de travail pour chaque type de clientèle soit les patients urgents et non urgents. L'affectation des patients selon l'une ou l'autre des méthodes de gestion des patients est représentée à la figure 2.1.

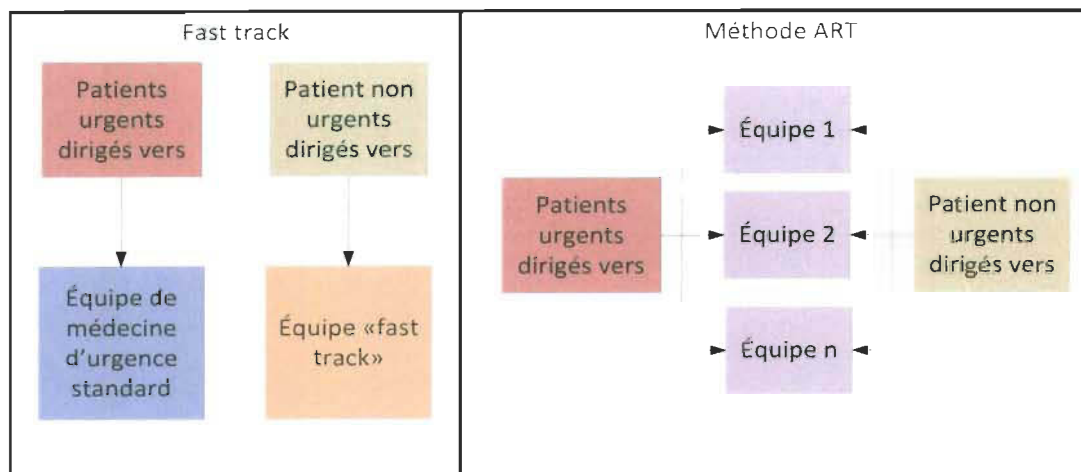


Figure 2.1 : Gestion des priorités de prise en charge des patients selon la méthode fast track ou ART

Suite aux simulations sur EDSIM, l'approche ART mène à des réductions du temps d'attente par rapport au fast track chez les patients urgents de 76%. Par contre, la durée moyenne de séjour des patients dont le niveau de triage est moins urgent augmente significativement quand on passe en mode de gestion ART. Cela est dû au fait qu'en mode fast track, on met davantage l'emphasis sur les soins offerts au patient ayant un niveau de priorité bas en lui offrant des ressources dédiées. La mise en place du mode de gestion ART demande beaucoup de personnel et cette méthode ne peut tout simplement pas s'appliquer s'il n'y a qu'un seul médecin comme dans le cas de l'urgence à l'étude. Les bonnes pratiques de cette technique requiert un certain réaménagement de l'urgence pour rassembler les patients attirés à chacune des équipes ce qui peut représenter des coûts élevés.

À la lumière des articles recensés il semble qu'avoir une gestion des priorités de prise en charge des patients, que ce soit avec le fast track ou la méthode ART, aide à diminuer les temps d'attente en général. Cependant, la méthode ART ne s'avère pas très efficace pour les patients dont la priorité au triage est moins élevée. Elle n'est donc pas à conseiller pour une urgence ambulatoire.

2.3.3.3 Ajout d'un médecin au triage

D'autres chercheurs ont étudié le fait de greffer un médecin à une équipe de triage déjà constituée d'infirmières. Ce faisant, il peut prendre en charge certains patients dès leur arrivée à l'urgence en leur prescrivant des examens ou des laboratoires. On évite ainsi l'attente pour une première consultation avec le médecin. Ici, on tente quelque peu de recréer l'effet d'une ordonnance collective sauf qu'on peut, dans ce cas-ci, rejoindre l'ensemble des patients qui se présentent à l'urgence et non seulement ceux ayant une condition particulière. C'est pour cette raison que l'ajout d'un médecin au triage est traité comme un changement à l'organisation du travail et non pas comme un simple ajout de personnel. Subash *et al.* (2004) ont conduit sur 8 jours une prise de données sur les temps d'attente des patients. Les 4 premiers jours ont servi à suivre une équipe de triage avec un médecin et les 4 autres jours pour suivre une équipe standard composée seulement d'infirmières. Ils arrivent à la conclusion que la mise en place d'une équipe de triage incluant un médecin pouvait faire diminuer les temps d'attente à l'urgence. Par exemple, ils ont recensé significativement plus de patients recevant un congé en 20 minutes avec un médecin dans l'équipe de triage que sans (19% contre seulement 3%). Ils reconnaissent, par contre, qu'un médecin expérimenté doit être assigné à ce poste, car les décisions doivent être prises rapidement et la cadence de patients est élevée. La mise en place d'une telle équipe peut causer une réticence chez les médecins due à cette cadence de travail.

Russ *et al.* (2010) ont étudié les durées moyennes de séjour dans une urgence, sur une période de 23 mois, pour des patients couchés sur civière ayant consulté ou pas un médecin dès le triage. Le but était de voir si la présence d'un médecin au triage a un impact sur la durée de séjour des patients sur civières à l'urgence. Ils ont recueilli les données sur les temps de passage des patients à chaque étape du processus de soin à partir de la base de données du centre hospitalier où avait lieu l'étude. Leurs résultats montrent que les patients ayant consulté un médecin au triage passaient 37 minutes de moins en moyenne couchés sur une civière ce qui contribue à réduire le taux d'occupation des civières à l'urgence. De plus, la durée moyenne de séjour diminue de 11 minutes si le patient est vu par un médecin directement au triage.

Ces études laissent croire que le fait d'ajouter l'expertise d'un médecin au triage d'un patient peut contribuer à faire diminuer sa durée de séjour à l'urgence.

2.3.4 L'orientation des patients vers des ressources alternatives

Au Québec, certaines ressources autres que l'urgence peuvent prodiguer les soins nécessaires à la clientèle ayant une condition non urgente. On fait référence ici aux patients qui seraient classés P4 ou P5 sur l'échelle canadienne de triage et de gravité. Le médecin de famille, la clinique sans rendez-vous et même parfois la ligne info-santé (8-1-1) peuvent être utilisés par la population pour leur éviter un séjour à l'urgence. Si les visites non urgentes sont mentionnées comme une cause de la congestion à l'urgence (Hoot et Aronsky, 2008), on serait tenté de vouloir diriger ces patients ailleurs pour pallier ce problème. Un article avance un taux de visites «inappropriées» allant jusqu'à 82% dans certaines urgences (Peterson *et al.*, 1998). Les prochaines lignes font part de la recherche qui s'est faite ces dernières années sur l'orientation des patients vers des ressources alternatives.

Grumbach *et al.* (1993) ont mené une étude sur une période de 2 mois auprès de 700 patients ayant consulté une urgence de San Francisco. Ils ont démontré qu'une faible proportion de ces patients (14%) présentait vraiment une condition requérant des services offerts à l'urgence. De plus, 38% d'entre eux auraient été prêts à échanger leur attente à l'urgence pour un rendez-vous avec un médecin de famille dans un délai de 3 jours. On peut voir ici le potentiel assez grand de réduction de la congestion à la source en faisant en sorte que moins de patients se présentent à l'urgence.

Gill *et al.* (2000) ont fait une étude afin de savoir si une relation continue avec un médecin de famille était reliée au nombre de visites qu'un patient peut faire à l'urgence dans une année. Ils ont recensé pas loin de 11 500 patients ayant visité leur médecin de famille au moins 3 fois dans la même année et observé combien de fois ces patients avaient visité l'urgence durant la

même période. Ces patients ont été comparés avec le reste de la clientèle ayant aussi visité l'urgence la même année. Les résultats démontrent qu'avec une relation continue avec un médecin de famille, on a moins de risques de visiter l'urgence que le reste de la population. Cette étude qualifie de relation continue avec un médecin de famille le fait d'aller le consulter 3 fois dans la même année.

Peterson *et al.* (1998) ont fait passer un questionnaire à près de 2000 patients qui se sont présentés dans une urgence. Avec une analyse de régression, ils ont déterminés que ne pas avoir de médecin de famille était corrélé avec le fait que ces patients se présentent à l'urgence avec une condition non urgente. Ils concluent que le fait d'avoir accès régulièrement à un médecin de famille peut réduire les risques qu'un patient se présente à l'urgence avec un problème non urgent de santé, et ce, peu importe son état de santé général.

En conclusion, on peut voir que les articles sur ce sujet datent déjà de quelques années. On peut supposer que la communauté scientifique porte son attention plutôt sur les processus internes de l'urgence que d'essayer de s'attaquer aux problèmes en amont telles les visites non urgentes. La volonté des patients de consulter des ressources alternatives est, par contre, bien présente. Les articles démontrent que le fait d'avoir un médecin de famille ou une relation continue avec ce dernier peut aider à diminuer le nombre de visites à l'urgence.

2.3.5 La combinaison de plusieurs solutions

Avec l'informatique qui évolue sans cesse, la recherche sur la congestion des urgences a, elle aussi, évolué au cours des dernières années. On peut remarquer que les articles plus récents traitant de la congestion dans les urgences semblent prendre en compte un plus grand nombre de facteurs. À cet effet, voici quelques études portant sur la combinaison de facteurs et leurs effets sur la congestion :

- L'ajout de ressources, la gestion des ressources humaines et l'organisation du travail à l'urgence (Wang *et al.*, 2012) ;
- La gestion des ressources humaines et l'organisation du travail (Aboukanda et Latif, 2013) ;
- L'ajout de ressources et l'organisation du travail (Haghighinejad *et al.*, 2016).

Wang *et al.* (2012) ont développé un modèle de simulation à événements discrets dans le but de réduire la durée de séjour des patients d'une urgence. Les facteurs à l'étude pour cette recherche étaient les suivants :

- Révision de l'horaire et des tâches des infirmières ;
- Combiner inscription et triage ;
- Établir une règle selon laquelle les médecins disposent de 30 minutes, à partir du moment où un patient est couché sur civière, pour le prendre en charge ;
- Réduire de 10% les temps de passage à certaines étapes de l'urgence (triage, première consultation et deuxième consultation) ;
- Ajout d'une infirmière de salle.

Il a été cru bon aussi de mener, sur les solutions retenues, 3 analyses de sensibilité en augmentant l'écart-type sur les temps d'opération, en augmentant la disponibilité de certains appareils d'imagerie et en augmentant le volume de patients se présentant à l'urgence de 10%. Cette façon de faire a pour but de tester la pérennité des solutions retenues. Les 5 facteurs retenus permettent des améliorations allant de 5% à 32% sur le temps de passage total des patients. Par contre, dans cette recherche, les interactions entre les facteurs n'ont pas été étudiées.

Aboukanda et Latif (2013) se sont aussi servis d'un modèle de simulation pour étudier, dans un premier temps, l'implantation d'un circuit FT pour les patients sur civière. Ils ont créé deux aires de soins, l'une pour les patients nécessitant des soins urgents et une autre pour des soins non urgents. Pour chacune des aires de service, on y attire des infirmières et des médecins. Une particularité de ce projet est que la direction ne voulait pas embaucher de personnel supplémentaire donc l'ajout de personnel n'était pas un facteur à l'étude ici. En plus de considérer la mise en place d'un circuit fast track, les chercheurs ont aussi considéré la mise en place de petites équipes de travail pour accélérer les durées des examens (radiographie) des patients à partir des effectifs déjà en place. En combinant ces deux facteurs, on arrive à des améliorations sur la durée moyenne de séjour allant de 2 à 25% selon le code de triage du patient. Les améliorations sont plus probantes chez la clientèle avec un haut niveau de triage (P3 à P5), ce qui laisse croire que le processus de passer un examen était un goulot dans cette urgence.

Haghighinejad *et al.* (2016) ont récemment fait une étude par simulation à événements discrets dans une urgence iranienne qui a la particularité d'accueillir les patients les plus malades de la région. Ces derniers peuvent être soignés dans différentes aires de soins à l'urgence. On y compte un département de médecine interne, un de chirurgie et un de gynécologie. L'urgence a été modélisée avec le logiciel Arena à partir de données extraites de la base de données de l'urgence en question. Les 3 variables indépendantes étaient l'ajout de civières à l'urgence, la diminution des temps de processus des consultations et limiter l'utilisation des civières à 80%, car au-delà de ce seuil le risque de manquer de lit est jugé trop élevé. Les 3 variables dépendantes étaient le temps d'attente des patients, le nombre de patients en attente et l'utilisation des ressources. Les chercheurs concluent que doubler le nombre de lits dans cette urgence peut mettre fin à la congestion, car on enregistre des baisses importantes du temps d'attente des patients, du temps moyen dans les différentes files d'attente et le taux d'utilisation des civières. Le fait de diminuer les temps de traitement de 25% n'a pas d'effet sur la congestion de cette urgence. Il est à souligner que, dans cette recherche, on ne fait pas

mention des besoins en personnel et en espace pour accueillir le double de civières dans cette urgence et qu'aucune interaction entre les variables indépendantes n'a été testée.

La revue de littérature démontre que certains facteurs sont incontournables dans l'étude du temps d'attente dans les urgences. Beaucoup d'articles traitent de l'ajout de ressources et à l'adaptation des horaires selon l'affluence des patients à l'urgence. Ces articles démontraient que ces facteurs avaient un impact significatif sur la congestion. Il a été aussi observé que les ordonnances collectives prescrites par les infirmières au triage permettent de réduire le temps de passage des patients. Finalement, la recherche concernant l'implantation d'un circuit de type FT a aussi montré de bons résultats quant à sa capacité à diminuer les temps de passage des patients. Dans le cadre de notre étude, nous considérons ce type d'organisation du travail en proposant de mettre une infirmière praticienne spécialisée de première ligne (IPSPL) pour prendre en charge les patients P4 et P5. Une IPSPL est une infirmière dont les connaissances acquises lui permettent de partager certaines activités relevant de la pratique médicale (Durant et Maillé, 2014). Elle peut donc exercer le rôle du médecin de l'urgence dans les cas où un patient se présente avec un problème de santé courant et non urgent. Par contre, une infirmière praticienne prendra un peu plus de temps qu'un médecin pour rencontrer les patients. Finalement, bien des chercheurs ont étudié les combinaisons de facteurs et leurs effets sur la congestion. On y retrouve, entre autres, des études portant sur les facteurs suivants :

- L'ajout de ressources, la gestion des ressources humaines et l'organisation du travail à l'urgence (Wang *et al.*, 2012) ;
- La gestion des ressources humaines et l'organisation du travail (Aboukanda et Latif, 2013) ;
- L'ajout de ressources et l'organisation du travail (Haghighinejad *et al.*, 2016).

Cette recherche a pour but d'approfondir les connaissances en ce qui concerne l'effet de plusieurs facteurs sur la congestion dans les urgences. Ainsi, il est proposé d'étudier les facteurs (variables indépendantes) suivants et leurs interactions :

- a. Le nombre de salles de traitement ;
- b. Le nombre d'infirmières de salles ;
- c. Le nombre de médecins à l'urgence ambulatoire ;
- d. L'horaire de nuit du médecin de recouvrement ;
- e. L'horaire des infirmières ;
- f. La présence accrue du médecin de recouvrement ;
- g. La mise en place d'ordonnances collectives ;
- h. L'ajout d'une IPSPL pour les cas moins urgents ;
- i. Transférer une partie des deuxièmes consultations (revoirs) aux infirmières.

Il a été remarqué que, dans la vaste majorité des recherches menées jusqu'à présent, les interactions de facteurs n'étaient pas considérées dans les études des chercheurs. Un autre fait saillant de ce projet est que certaines solutions envisagées par le ministère de la Santé et des services sociaux figurent parmi les variables indépendantes à l'étude (MSSS, 2006) : soit la mise en place des ordonnances collectives et l'attribution ponctuelle des infirmières lors des pics d'achalandage. Pour mesurer leur impact sur la congestion de l'urgence, deux indicateurs de performance (variables dépendantes) seront mesurés :

- La durée de séjour moyenne des patients à l'urgence ;
- Le nombre de patients qui quittent sans avoir vu un médecin.

CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE

Maintenant que la présente étude est bien située par rapport à la littérature sur les salles d'urgence, il sera question de la méthodologie employée pour cette dernière. Dans un premier temps, le fonctionnement de l'urgence ayant fait l'objet de notre étude de cas est présenté. Par la suite, les variables utilisées dans ce projet seront décrites et le plan d'expérience servant à faire l'étude de ces variables sera présenté en détail. Finalement, le modèle de simulation sera expliqué de son étape de conception jusqu'à sa validation.

3.1 Fonctionnement d'une salle d'urgence

Chaque urgence a ses propres particularités de fonctionnement à l'interne. Par contre, les grandes étapes par lesquelles chemine le patient demeurent relativement les mêmes d'une urgence à l'autre. Il sera question ici, des grandes étapes faisant partie de l'urgence étudiée. Il est à noter qu'elle est ouverte 24 heures sur 24, qu'on y fait de l'enseignement aux étudiants en médecine et qu'on y retrouve des services d'imagerie médicale. Un peu plus de 55 000 visites de patients ont été répertoriées en 2014-2015 pour le secteur ambulatoire et celui des civières. C'est un peu plus de 30 000 patients qui ont été admis en ambulatoire. Les prochaines lignes traitent du fonctionnement global de cette unité.

3.1.1 Entrée à l'urgence

Il y a deux moyens d'entrer à l'urgence. Soit le patient y est transporté par ambulance ou il s'y rend par ses propres moyens (voiture, transport en commun, à pied). Cette urgence a les installations requises pour accueillir les ambulances dans lesquelles les patients sont déjà couchés sur une civière. La clientèle s'y rendant elle-même arrive à pied (ou fauteuil roulant) à l'entrée de l'urgence.

3.1.2 Le triage

Les patients convergent tous vers le triage, la prochaine étape de leur cheminement. À ce stade, une infirmière va rencontrer les usagers pour les évaluer. À la fin de cette consultation, le patient sera alors trié selon une échelle de triage standardisée utilisée partout au pays (ACMU, 1998). Elle a pour nom l'Échelle canadienne de triage et de gravité pour les départements de l'urgence ou simplement ÉTG. Cette échelle est constituée de 5 niveaux allant du plus urgent (I) au moins urgent (V). Dans certains cas, on nomme les niveaux avec la lettre «P» devant le chiffre correspondant au niveau. Cette échelle donne le délai d'attente pour une première consultation avec un médecin à respecter pour chacun des niveaux. Il y a également la réponse fractile qui donne dans quelle proportion l'urgence devrait respecter ce délai. En dernier lieu, on retrouve le taux d'admission attendu pour chacun des niveaux de triage. Ces niveaux sont inchangés depuis 1998. Un résumé de chacun des niveaux est présenté au tableau 3.1.

Tableau 3.1 : Les niveaux de triage et leurs spécifications selon l'ÉTG

Niveau de triage	I	II	III	IV	V
Délai	Immédiat	15 min.	30 min.	60 min.	120 min.
Réponse fractile	98%	95%	90%	85%	80%
Taux d'admission attendu	70-90%	40-70%	20-40%	10-20%	0-10%

En plus du niveau de tri du patient, l'infirmière détermine si ce dernier doit continuer son cheminement avec ou sans civière. Il se peut qu'une personne s'étant présentée à l'urgence par ses propres moyens soit mise sur civière pour différentes raisons. L'inverse s'applique aussi si la professionnelle pense qu'un patient s'étant présenté à l'urgence en ambulance est capable de recevoir ses traitements sans être couché sur civière. Ce patient est appelé ambulant et il

est dirigé dans le secteur ambulatoire de l'urgence. Une fois le tri terminé, les patients ambulatoires se rendent à l'inscription.

3.1.3 Inscription des patients

C'est à cette étape qu'une adjointe administrative va prendre toutes les informations nécessaires au bon fonctionnement de l'épisode de soin, par exemple, la carte d'assurance-maladie et la carte d'hôpital du patient. Il se peut que le processus d'inscription soit plus complexe dans des cas où le patient vient d'un pays étranger ou autre. Si le patient est couché sur une civière, l'inscription se fait en parallèle au triage. Dans le cas de l'ambulatoire, le processus se fait à un endroit distinct du triage. Une fois inscrit, le patient ambulatoire prend place dans la salle d'attente. Le patient sur civière est déplacé vers un endroit désigné pour les civières à l'intérieur de l'urgence.

3.1.4 L'attente pour une première consultation

Les patients sur civière et ambulatoires doivent attendre pour voir le médecin. La règle en vigueur est que le médecin rencontre le patient ayant un niveau de triage le plus urgent en premier indépendamment du temps d'attente des patients. C'est aussi à ce moment que l'on observe une certaine proportion de patients qui choisit tout simplement de quitter l'urgence sans avoir vu un médecin. Très souvent, ces patients se découragent après avoir attendu de très longues heures. Ce phénomène est surtout remarqué chez la clientèle ambulatoire étant donné leur plus grande facilité à pouvoir se déplacer et leur niveau de triage moins grave.

3.1.5 La première consultation avec le médecin

C'est lorsque le médecin évalue une première fois que ce dernier est considéré comme étant pris en charge. Le temps de passage du patient jusqu'à cette étape est un indicateur de performance souvent utilisé par les salles d'urgence du Québec. On se rappellera aussi qu'il est

aussi utilisé dans l'ÉTg. Pour la clientèle ambulatoire, il peut y avoir beaucoup de possibilités pour la continuité des soins. Le patient peut :

- Quitter immédiatement après la première consultation, car il a reçu tous les soins nécessaires ;
- Être dirigé vers des examens, des laboratoires ou les deux ;
- Il peut être hospitalisé sur une unité de soin du centre hospitalier suite à une découverte majeure et grave lors de la consultation.

Pour un patient couché sur civière, les 3 situations peuvent aussi se produire. Par contre, il est très rare que des patients quittent après la première consultation. Cela est attribuable au fait que l'état de santé des patients est, règle générale, plus précaire lorsqu'ils sont couchés sur civière.

3.1.6 Les examens et laboratoires

Si les patients n'ont pas quitté après la première évaluation et ne sont pas hospitalisés, ils poursuivent leur épisode de soins en passant par une série de prises de sang, d'examens ou les deux. Si les procédures pour les prises de sang sont assez standardisées, les examens sont très différents les uns des autres selon leur nature. Certains examens doivent être faits sous la supervision d'un radiologiste ce qui allonge considérablement le temps de la procédure. Les examens comme des radiographies simples peuvent être faits assez rapidement et ne nécessitent pas l'intervention du radiologiste. Une fois que tout ce qui a été prescrit est fait par le patient, il va attendre pour revoir le médecin de l'urgence. Qu'il soit ambulant ou sur civière, cette procédure est la même pour les deux types de clientèle.

3.1.7 La deuxième rencontre avec le médecin (le revoir)

Une fois tous les résultats en main, le médecin rencontre pour une deuxième fois le patient. Cette étape est communément appelée le «revoir» du patient. Après cette consultation, le patient prend l'une des trajectoires suivantes :

- Il est hospitalisé (patients ambulants ou sur civière) ;
- Il est gardé en observation à l'urgence (patients sur civière) ;
- Il est couché sur civière et gardé en observation (patients ambulants) ;
- Il quitte l'hôpital (patients ambulants et sur civière).

Si un patient est gardé en observation sur une civière à l'urgence, il sera tôt ou tard hospitalisé ou il obtiendra son congé de l'hôpital. C'est lorsqu'une de ces deux situations se produit que prend fin l'épisode de soin à l'urgence. Avec ces notions en main, il est possible de comprendre le cheminement d'un patient à l'urgence qu'il soit ambulatoire ou couché sur civière. Maintenant que le fonctionnement général de l'urgence à l'étude est clairement défini, il sera question des variables utilisées pour cette recherche.

3.2 Les variables de recherche

3.2.1 Les variables dépendantes

Pour mesurer la congestion, deux variables dépendantes seront monitorées. Il s'agit, tout d'abord, de la durée moyenne de séjour des patients ambulatoires à l'urgence. Cette valeur représente la durée totale du cheminement du patient de l'ouverture de son dossier au triage par l'infirmière jusqu'à l'obtention de son congé de l'hôpital donné par le médecin. À ce moment, le médecin ou l'infirmière ferme le dossier au système informatique et le temps écoulé entre la fermeture et l'ouverture du dossier patient est compilée. Donc, cette statistique ne tient pas compte de l'attente des patients au triage. Cependant, les données recueillies démontrent que ce temps est très court et il affecte très peu la durée moyenne de séjour.

Le deuxième indicateur de la congestion sera le nombre de patients qui quittent l'urgence sans avoir été pris en charge par un médecin. Tel que vu précédemment, il s'agit d'un effet important au phénomène de congestion (Rowe *et al.*, 2006 ; Fernandez *et al.*, 1997). La plupart de ces patients se découragent d'avoir à attendre de longues heures avant de voir un médecin et décident donc de quitter. Le risque avec ce genre de comportement est qu'un patient peut se présenter plus tard à l'urgence, car son problème de santé a pu s'aggraver. Cette situation n'est pas souhaitable et c'est pourquoi il a été choisi d'en tenir compte dans les variables dépendantes. Cette statistique a pu être observée à partir de la base de données de l'urgence, car ces patients ont un temps de fermeture de dossier sans avoir de temps pour la première consultation avec le médecin. Il est à noter que lorsqu'un patient quitte l'urgence sans avoir été pris en charge par un médecin, sa durée de séjour, quoique notée lors de la fermeture du dossier, n'est pas compilée dans les statistiques de durée moyenne de séjour de l'urgence.

3.2.2 Variables indépendantes et leurs niveaux

Les 9 variables indépendantes et leurs niveaux utilisés dans les expériences menées dans cette étude seront établis dans cette section. Ces variables ont été trouvées principalement dans la littérature. Pour enrichir ce travail, les facteurs touchant les IPSPL, les revoirs par les infirmières et les ordonnances collectives ainsi que leurs niveaux respectifs ont été validés par une personne qualifiée du milieu de la santé qui s'intéresse depuis plusieurs années à la recherche sur l'amélioration de ces services. En raison de son expérience dans l'enseignement des sciences infirmières, Liette St-Pierre, co-directrice de la Chaire interdisciplinaire de recherche et d'intervention dans les services de santé, apporte un éclairage différent sur les problématiques vécues à l'urgence. Le but de cette consultation était de vérifier la faisabilité des scénarios étudiés.

3.2.2.1 Salle de traitement

La première rencontre avec le médecin ainsi que le revoir avec ce dernier ont tous lieu dans une salle d'examen de l'urgence ambulatoire. Présentement, 4 salles dites générales (B2, C3, D4 et E5) sont disponibles pour la majorité des patients. Cependant, certaines salles sont dédiées à des spécialités soit :

- 1 salle de chirurgie mineure (A1) ;
- 1 salle multifonctionnelle munie de 4 fauteuils pour prise de sang de nuit ou repos pour patients plus âgés (F6) ;
- 1 salle d'orthopédie (G7-O) ;
- 1 salle de gynécologie (G7-G) ;
- 1 salle de pédiatrie (G7-P).

Un plan de l'aménagement des salles de l'urgence ambulatoire tel que présenté dans le modèle de simulation est présenté à la figure 3.1.

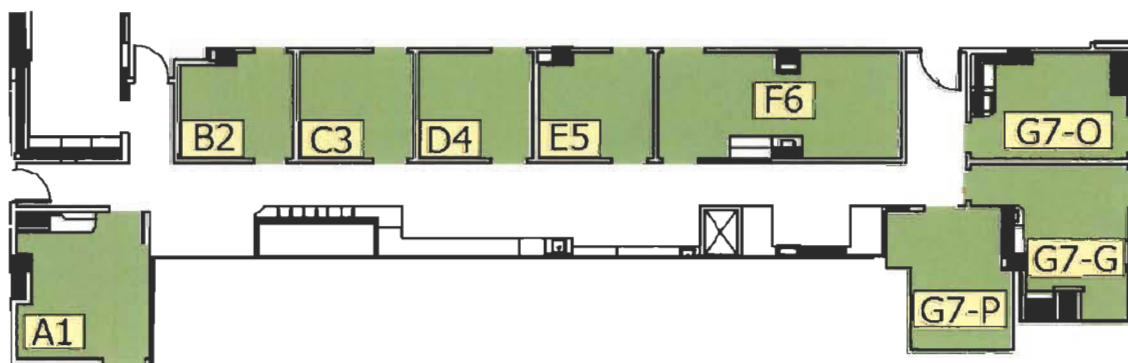


Figure 3.1 : Représentation des salles d'examen selon le modèle de simulation

Selon les données disponibles pour ce projet, il est impossible d'établir quelle salle a servi pour les consultations et les revoirs avec le médecin. Par contre, la direction a établi le taux d'occupation des salles de spécialités comme étant assez faible. Donc, dans la modélisation de

la situation actuelle, l'urgence fonctionne avec 4 salles d'examens (B2, C3 D4 et E5). Le niveau supérieur de ce facteur sera l'ajout d'une salle de traitement faisant passer à 5 le nombre de salles d'examens disponibles. Cela sera possible en changeant quelque peu la vocation de la salle A1 qui servirait à la fois de salle générale et de salle de chirurgie. Voici le résumé des niveaux de ce facteur :

A0 : 4 salles d'examens (B2, C3, D4 et E5) disponibles à l'urgence ambulatoire

A1 : 5 salles d'examens (A1, B2, C3, D4 et E5) disponibles à l'urgence ambulatoire

3.2.2.2 Infirmière de salles

Le deuxième facteur à l'étude sera l'ajout d'infirmières de salles. Ces dernières jouent un rôle de soutien au médecin et s'acquittent des tâches suivantes :

- Appeler les patients à se rendre dans les salles d'examens ;
- Donner les consignes aux patients afin de se préparer à la consultation;
- Assister le médecin dans sa consultation au besoin;
- S'acquitter de certaines tâches cléricales;
- Effectuer certaines prises de sang la nuit;
- Préparer les salles d'examen.

Les infirmières de salles sont présentes sur chacun des 3 quarts de travail. On en dénombre une durant le quart de nuit et deux durant les quarts de travail de jour et de soir. Pour améliorer la performance, une ressource sera ajoutée à chacun des 3 quarts de travail. Les pauses et les temps de repas de ces nouvelles ressources sont les mêmes qu'une des infirmières déjà présentes sur le même quart de travail. Alors on aura les niveaux suivants :

B0 : 1 infirmière de nuit, 2 infirmières de jour et de soir (situation actuelle)

B1 : 2 infirmières de nuit, 3 infirmières de jour et 3 de soir

3.2.2.3 Médecin d'urgence ambulatoire

L'ajout de médecins est souvent la première solution à laquelle on pense quand vient le temps d'augmenter la productivité dans un processus tel que celui d'une urgence. Il est bien connu, par contre, que cette solution n'est pas la moins coûteuse et pourrait être écartée par les décideurs pour cette raison. Il est tout de même intéressant de voir l'impact de l'ajout d'une ressource aussi importante que celle-ci à l'urgence ambulatoire. Présentement, il y a un médecin attitré à l'urgence ambulatoire de jour et de soir et aucun médecin n'y travaille la nuit. Par contre, un médecin œuvrant dans le secteur des civières (médecin de recouvrement) vient faire des consultations en ambulatoire durant 45 minutes à partir de 4 heures du matin. Pour ce facteur, on s'intéressera seulement à l'ajout d'un médecin attitré au secteur ambulatoire. Le scénario testé sera l'ajout d'un médecin le jour, et de soir ayant le même horaire que celui déjà en place. Un médecin supplémentaire sera ajouté pour couvrir le quart de nuit soit de minuit à 8 heures le matin.

C0 : Présence d'un médecin dédié à l'ambulatoire de jour et de soir, aucun de nuit

C1 : Présence de 2 médecins dédiés à l'ambulatoire de jour et de soir, 1 de nuit

3.2.2.4 Médecin de recouvrement

Chaque jour, un médecin du secteur des civières, que l'on appelle le médecin de recouvrement, vient donner un coup de main à ses collègues du secteur ambulatoire. Il effectue alors le même travail que le médecin à l'ambulatoire et voit les patients selon leur code de triage. Il est présent 2 heures sur le quart de jour (9h à 11h), 1 heure sur celui de soir (19h à 20h) et 45 minutes sur le quart de nuit (4h à 4h 45) tel que mentionné précédemment. Il est d'ailleurs la seule présence médicale à l'urgence ambulatoire de minuit à 8 heures le matin durant cette période. Sa présence en ambulatoire se fait au détriment du secteur des civières (là où il commence son quart de travail) pour faire face à une hausse de l'achalandage à l'urgence ambulatoire spécialement vers 9h le matin et 19h le soir. Une présence accrue de ce professionnel à l'urgence ambulatoire sur les 3 quarts de travail sera analysée. Lorsque ce

dernier se présentera à l'urgence ambulatoire (4h, 9h et 19h), il y restera pour plus longtemps. Alors on aura les niveaux suivants :

D0 : Médecin de recouvrement présent de 9h à 11 le jour, de 19h à 20h le soir et de 4h à 4 :45 la nuit

D1 : Médecin de recouvrement présent de 9h à 12h le jour, de 19h à 20 :30 le soir et de 4h à 5 :15 la nuit.

3.2.2.5 Répartition des pauses infirmières

Durant l'étude des horaires du personnel, il a été remarqué qu'une majorité des infirmières de salles quittait pour leur pause au moment où le médecin de recouvrement était présent en ambulatoire. Il avait été jugé potentiellement problématique par la direction de l'urgence qu'il n'y ait pas un nombre maximal d'infirmières de salles au moment où il y a le plus de médecins au secteur ambulatoire. Le but ici est simplement de voir l'impact d'avoir le maximum d'infirmières de salles lorsque le médecin de recouvrement est présent. Les pauses ont été déplacées à d'autres moments (annexe 1). La figure 3.2 illustre un changement apporté à l'horaire de jour des infirmières.

Heure (1 case = 15 min)	8:45	9:00	9:15	9:30	9:45	10:00	10:15	10:30	10:45
Nombre de médecins	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Nombre d'inf. actuel	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Nombre d'inf. modifié	1	2	2	2	2	2	2	2	2

Figure 3.2 : Exemple de changement apporté à l'horaire initial des infirmières

L'exemple ci-haut montre que lorsque le médecin de recouvrement arrive à 9 heures, le nombre d'infirmières disponibles est à son maximum dans l'horaire modifié. Les pauses se sont déplacées vers des moments où le médecin de recouvrement n'est pas présent tel que 8h45 dans cet exemple. La même logique a été appliquée lorsque le facteur B est à son plus haut

niveau et qu'une infirmière de salles supplémentaire est présente sur chaque quart de travail. Le cinquième facteur de cette recherche et ses niveaux est donc :

E0 : Horaire actuel pour les infirmières de salles

**E1 : Horaire modifié des infirmières de salles donc aucune pause lors de la présence
du médecin de recouvrement en ambulatoire**

3.2.2.6 Nombre de visites du médecin de recouvrement la nuit

Actuellement, le médecin de recouvrement ne vient qu'une seule fois durant la nuit à 4 heures du matin pour une durée de 45 minutes. C'est donc dire qu'aucun patient ne peut être pris en charge actuellement entre minuit et 4 heures du matin en ambulatoire et que, par le fait même, la durée de séjour d'un patient vu par le médecin de recouvrement pourrait déjà être de 4 heures sans même avoir encore été pris en charge. Il est alors très difficile de respecter l'ÉTG qui recommande un maximum de 120 minutes d'attente pour un patient de niveau P5. Il a alors été décidé de changer l'horaire du médecin de recouvrement la nuit en lui faisant faire 3 apparitions au secteur ambulatoire durant la nuit. Au lieu de venir en ambulatoire 1 seule fois durant 45 minutes, il s'y rendra 3 fois et y restera durant 15 minutes à chaque présence pour le plus haut niveau. Si le médecin de recouvrement se doit de faire une présence accrue en ambulatoire (facteur D au niveau 1), alors il viendra 30 minutes à ses deux premières visites nocturnes et 15 minutes à la troisième. Voici donc les niveaux :

F0 : 1 seule présence du médecin de recouvrement la nuit à 4 heures

F1 : 3 présences du médecin de recouvrement la nuit soit à 1 :30, 4 :00 et 6 :30

3.2.2.7 Les ordonnances collectives

Tel que discuté dans la revue de la littérature, une ordonnance collective peut être mise en place pour que l'infirmière au triage puisse prescrire un examen dès le triage à un patient qui présente des symptômes précis. Cela permet au patient de ne pas avoir à attendre pour une

consultation avec le médecin, ce qui représente la plus grande partie de l'attente d'un patient dans cette urgence ambulatoire. Pour simuler la mise en place d'un tel processus, un certain pourcentage des patients sortant du triage sera dirigé immédiatement vers les laboratoires et les examens. Il a été déterminé, par avis d'un expert, qu'il est possible de faire des ordonnances collectives pour 30% des patients requérant un examen. Les niveaux de ce facteur seront donc :

G0 : Aucune ordonnance collective

G1 : Mise en place d'ordonnances collectives faisant en sorte que 30% des examens

et labos prescrits le sont par les infirmières au triage

3.2.2.8 Présence d'une infirmière praticienne spécialisée de première ligne

La présence d'une IPSPL sera aussi étudiée, car avec ses connaissances il est possible pour elle de prendre en charge la plupart des patients non urgents soit de niveau P4 ou P5. Pour ce faire, certaines hypothèses devront être posées. La première est que cette ressource est présente sur les 3 quarts de travail. On pose aussi l'hypothèse qu'un réaménagement physique des lieux a permis d'ajouter une aire de travail à cette ressource sans affecter les autres salles de l'urgence. Cette ressource évaluera tous les patients de niveau P4 ou P5 et prendra une fois et demi le temps que prendrait un médecin pour le faire. Cela découle du fait qu'une IPSPL est moins expérimentée qu'un médecin à rendre des diagnostics et aura aussi à poser plus de questions à son patient ce qui résulte en un temps de consultation plus long. De plus, 15% des patients seraient retournés en attente de voir le médecin en consultation, car il est attendu que l'infirmière aura parfois certains doutes par rapport au diagnostic à faire pour un patient. Il en découlera alors que certains patients sont vus par le médecin de l'urgence ambulatoire. Les patients qui attendent de voir l'IPSPL sont soumis aux mêmes règles en ce qui concerne leur probabilité de quitter avant d'être pris en charge que ceux qui sont en attente d'une première consultation avec le médecin. Ces patients sont aussi comptabilisés s'ils quittent l'urgence sans

avoir vu l'IPSPL au même titre que ceux qui quittent avant de voir le médecin. Donc voici les 2 niveaux pour ce facteur :

H0 : IPSPL non présente

H1 : Présence d'une IPSPL 24 heures sur 24 (1 différente par quart de travail)

3.2.2.9 Effectuer certains revoirs de patients par les infirmières de salles

Présentement, ce sont les médecins qui effectuent les revoirs de tous les patients. Après la première consultation, le patient peut passer certains examens et/ou laboratoires. Une fois que tous les tests prescrits par le médecin sont faits, le patient revient dans le secteur de l'urgence afin de rencontrer le médecin pour que ce dernier lui fasse part des résultats. Cette étape est appelée dans le milieu de la santé un revoir de patient. On veut étudier la possibilité que les infirmières puissent revoir un certain nombre de patients. Cela libérerait le médecin qui aurait plus de temps à consacrer aux premières consultations de patients. Une proportion de 30% de tous les revoirs a été allouée aux infirmières de salles. Ce 30% a été validé par une personne compétente dans le domaine des sciences infirmières et correspond à une proportion d'examen ou de laboratoires dont les résultats sont très simples et ne nécessitent pas d'autres interventions de la part du médecin. Dans le cas présent, les données sur les laboratoires ont été obtenues par échantillonnage ce qui rendait difficile l'analyse et incontournable d'avoir recours à l'avis d'un expert à des fins de validation. Si dans le scénario étudié il y a présence d'une IPSPL (facteur H au niveau 1), ce sera les infirmières de salles et l'IPSPL qui pourront revoir 30% des patients, et ce, de façon aléatoire. Donc les niveaux seront les suivants :

I0 : Aucun revoir par les infirmières

I1 : Une proportion de 30% de tous les revoirs de patients sera faite par les infirmières de salles et/ou l'IPSPL

3.2.2.10 Justification du nombre de niveaux des variables indépendantes

Il a été montré précédemment que toutes les variables indépendantes étudiées dans ce travail ne sont qu'à deux niveaux. Pour certaines variables, le fait de passer du niveau 0 au niveau 1 ne représente que la mise en place d'une organisation du travail différente de celle déjà en place. Parmi ces facteurs on retrouve :

- La répartition des pauses infirmières (E) ;
- Le nombre de visites du médecin de recouvrement la nuit (F) ;
- La mise en place des ordonnances collectives (G) ;
- La présence d'une IPSPL (H) ;
- Les revoir par les infirmières de salles (I).

La notion de niveau pour ces facteurs ne fait que donner l'information à savoir si le nouveau mode de fonctionnement est mis en place ou non. Le fait d'ajouter des niveaux ne serait donc pas pertinent pour ces derniers.

Par contre, l'ajout de niveaux pour les facteurs traitant des ressources disponibles à l'urgence peut s'avérer une étude intéressante. Les facteurs se retrouvant dans cette situation sont :

- L'ajout de salles d'examen (A) ;
- L'ajout d'infirmières de salles (B) ;
- L'ajout de médecins à l'urgence ambulatoire (C) ;
- Présence accrue du médecin de recouvrement (D).

Pour ce qui est de l'ajout de salles d'examen, White *et al.*, (2009) ont menés une étude sur l'effet du nombre de salles d'examens sur la durée de séjour des patients dans une clinique externe. Les résultats démontrent l'effet quadratique du facteur sur la réponse mesurée. Ainsi, plus on ajoute de salles d'examens, plus le gain en temps sur la durée de séjour des patients est

faible. L'urgence à l'étude, ne dispose pas d'un espace infini et il a été décidé de ne tester que l'ajout d'une chambre car en ajouter une autre semble irréalisable.

Bien qu'aucun article ne fut trouvé pour les autres facteurs, il est probable que la diminution de la durée moyenne de séjour soit plus importante si l'on met en place un médecin ou une infirmière de plus par quart de travail plutôt que 2. Aussi, dans un objectif de réduction des expériences, seulement 2 niveaux ont été conservés. Finalement, le fait d'avoir beaucoup plus de ressources peut mener à un taux d'utilisation de celles-ci beaucoup plus faible ce qui n'est pas souhaitable sachant la rareté des ressources dans le milieu de la santé, spécialement des médecins.

Maintenant que les 9 variables indépendantes à 2 niveaux chacun sont bien établies, il sera question du plan d'expérience utilisé pour cette recherche.

3.3 Plan d'expérience

Pour analyser l'effet des variables indépendantes mentionnées précédemment sur la durée moyenne de séjour et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin, un plan d'expérience complet a été retenu. Le modèle mathématique sert à illustrer la variable réponse comme étant une fonction de tous les facteurs étudiés. Voici le modèle mathématique et les deux réponses (variables dépendantes) utilisés pour ce projet :

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + F_n + G_o + H_p + I_q + \text{Interactions} + \varepsilon_{ijklmnopq}$$

où :

$$Y1_{ijklmnopq} = \text{Durée de séjour moyenne à l'urgence}$$

$Y_{ijklmnopq}$

= Nombre hebdomadaire de patients qui quittent sans avoir vu le médecin

μ = Moyenne de la population

A_i = Nombre de salles d'examen où $i = 0, 1$

B_j = Nombre d'infirmières de salles où $j = 0, 1$

C_k = Nombre de médecins à l'urgence ambulatoire où $k = 0, 1$

D_l = Présence du médecin de recouvrement où $l = 0, 1$

E_m = Répartition des pauses des infirmières de salles où $m = 0, 1$

F_n = Nombre de visites du médecin de recouvrement la nuit où $n = 0, 1$

G_o = Mise en place d'ordonnances collectives où $o = 0, 1$

H_p = Présence d'une IPSPL où $p = 0, 1$

I_q = Revoirs faits par les infirmières de salles où $q = 0, 1$

Interactions = comprend les interactions doubles, triples, quadruples, quintuples, sextuples, septuples, octuples et nonuples.

$\varepsilon_{ijklmnopq}$ = Erreur d'expérimentation

Le seuil de signification qui sera utilisé est $\alpha = 0,05$. Les deux hypothèses utilisées pour les tests sont :

H_0 : Le facteur x n'a pas d'effet sur la variable dépendante

H_1 : Le facteur x a un effet sur la variable dépendante

L'hypothèse nulle H_0 est rejetée si $p_{\text{value}}, P(F \geq F_{\text{théorique}})$ est plus petit ou égal à α .

Dans un premier temps, seuls les facteurs principaux seront pris en compte dans l'analyse de la variance (ANOVA) dans les deux plans d'expériences. Si des facteurs ne sont pas significatifs, ils sont alors retirés du plan en question et alors un nouveau plan d'expérience complet, considérant toutes les interactions entre les facteurs restants, est élaboré. Pour les interactions significatives au seuil de $\alpha=5\%$, un test de Tuckey est conduit sur celles-ci pour connaître à quel niveau les facteurs doivent être fixés pour minimiser la réponse (valeur de la variable dépendante). Ce plan donne 512 expériences (2^9). Le plan d'expérience a été exécuté avec un modèle de simulation. Chaque expérience est répétée 5 fois pour un grand total de 2560 expériences.

3.4 Modèle de simulation

Pour réaliser les expériences décrites précédemment, un modèle de simulation à événements discrets représentant l'urgence ambulatoire à l'étude a été élaboré. Paul et Lin (2012) décrivent de manière exhaustive la méthodologie qui devrait être employée afin d'en arriver à un modèle de simulation valide et à émettre des recommandations par rapport aux résultats des expérimentations. Elle est constituée de 5 grandes phases :

- Phase I : Bien comprendre les processus en place ;
- Phase II : Développer le modèle de simulation ;
- Phase III : Valider le modèle ;
- Phase IV : Étudier l'effet des facteurs retenus sur les variables dépendantes sélectionnées ;
- Phase V : Validation finale de la contribution du modèle.

Cette section aborde de quelle façon les trois premières phases de cette méthodologie se sont déroulés pour cette étude.

3.4.1 Prise de données

La prise de données s'est effectuée dans le cadre d'un projet lean se déroulant à l'urgence par les employés de l'hôpital. Différentes données provenant de la base de données de l'urgence ont été extraites et des mesures ont été prises sur place durant une semaine complète du samedi au samedi durant le mois de février. C'est un des moments de l'année où l'urgence est la plus achalandée en raison notamment des épisodes de grippe. La semaine de prise de donnée est donc assez représentative de ce qui se passe dans cette urgence quand celle-ci est bien occupée. Il est à noter que pour cette étude l'effet de la saisonnalité n'a pas été pris en compte. Les données disponibles ne permettaient pas de tenir compte avec précision de cet aspect.

Avec les informations recueillies, il a été possible d'obtenir les différentes trajectoires empruntées à l'urgence par les patients et également dans quelle proportion ces derniers les empruntent. Une cartographie des différents processus a été faite (figure 3.3). Étant donné que le présent travail porte uniquement sur l'étude des patients ambulatoires dans cette urgence, une cartographie illustrant uniquement leurs trajectoires a été effectuée. Il faut dire que la «sortie» du patient tel que mentionné dans la cartographie ne veut pas nécessairement dire que ce dernier quitte l'hôpital. C'est en fait qu'il a terminé son processus de soin en tant que patient ambulatoire de l'urgence, et qu'alors, il n'est plus considéré dans le modèle de simulation. Il peut par exemple avoir été placé sur une civière ou même hospitalisé sur une unité de soin. La sortie du patient coïncide également avec sa sortie du modèle de simulation élaboré pour cette étude.

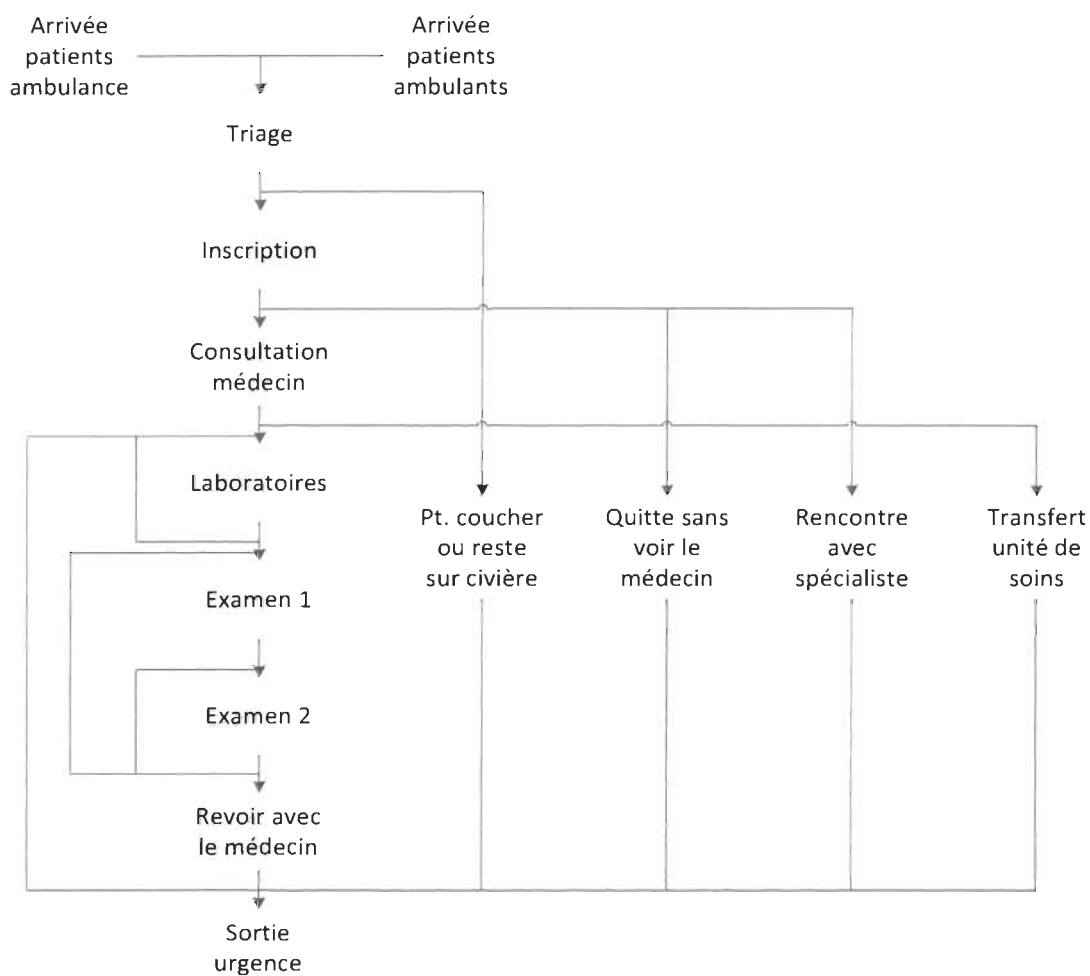


Figure 3.3 : Cartographie des processus de l'urgence ambulatoire

Le nombre et la répartition des patients selon les différentes trajectoires ont été recensés durant cette semaine et les résultats sont présentés dans le tableau 3.2.

Tableau 3.2 : Répartition des patients selon les trajectoires à l'urgence ambulatoire

Trajectoires	Nombre de patients	Pourcentage
Triage-Civière	395	38,2%
Triage-Inscription-Quitte sans avoir vu le médecin	157	15,2%
Triage-Inscription-Consultation-Examen1-Revoir-Sortie	123	11,9%
Triage-Inscription-Consultation-Sortie	122	11,8%
Triage-Inscription-Consultation-Admission	77	7,4%
Triage-Inscription-Consultation-Laboratoire-Revoir-Sortie	62	6,0%
Triage-Inscription-Consultation-Laboratoire-Examen1-Revoir-Sortie	53	5,0%
Triage-Inscription-Spécialiste	28	2,7%
Triage-Inscription-Consultation-Examen1-Examen2-Revoir-Sortie	9	0,9%
Triage-Inscription-Consultation-Laboratoire-Examen1-Examen2-Revoir-Sortie	9	0,9%
Total	1035	100,0%

Ces informations permettent de voir qu'un total de 1035 patients s'est présenté au triage de l'urgence durant cette semaine de prise de données. Parmi ceux-ci, 395 ont été couchés sur une civière et 640 ont continué leur cheminement en tant que patient ambulant. Parmi les 640 patients ambulants, 157 ont quitté avant d'avoir vu le médecin en première consultation et 85 ont été hospitalisés après avoir vu le médecin en ambulatoire.

Toujours durant cette même semaine, les temps de passage des patients à chacune des étapes de l'urgence ont permis d'établir quelle était la valeur actuelle des principaux indicateurs de performance. Ces données serviront de base comparatrice avec le modèle de simulation pour le valider. Ces indicateurs sont présentés dans le tableau 3.3.

Tableau 3.3 : Indicateurs de performance de l'urgence ambulatoire durant la semaine de prise de données

Indicateurs	Valeur
Temps moyen de prise en charge (temps du début du triage jusqu'à la première consultation)	4,64 h
Nombre de patients pris en charge	483 patients
Durée moyenne de séjour des patients à l'urgence secteur ambulatoire	7,17 h
Nombre de patients qui quittent le centre hospitalier après avoir reçu des soins à l'urgence secteur ambulatoire sans avoir été hospitalisés	398 patients
Nombre de patients qui quittent sans avoir été pris en charge par le médecin	157 patients

3.4.1.1 Études des tâches du personnel

Des mesures prises sur place durant la semaine, on note l'étude du travail de tout le personnel de l'urgence ambulatoire (c.-à-d. infirmières, médecin et agente administrative). L'étude du travail par la méthode des observations instantanées consiste à observer, de façon aléatoire, le travail d'un groupe de personnes et de noter la tâche qu'elles sont en train de faire. Puisque le travail du personnel de l'urgence n'est pas cyclique (le travail effectué n'est pas un cycle répétitif ayant toujours la même durée), une observation a été effectuée pour chacune des personnes (médecin, infirmières et agente administrative) toutes les 5 minutes. La durée réelle d'une tâche n'est pas notée directement. Par contre, il est possible d'avoir une estimation du temps passé à faire chacune des tâches. Par exemple, si la tâche 1 a été observée 15 fois sur un total de 100 observations alors on peut estimer que l'infirmière passe 72 minutes par quart à exécuter cette tâche (480 minutes/jour X 15/100). La validité des données recueillies est

assurée par un nombre assez grand d'observations qui reflète la réalité du travail fait assujetti à une marge d'erreur. Pour obtenir un seuil de confiance de 95% et une précision de 5%, il faut prendre 400 observations (BIT). L'étude a été réalisée sur 4 jours donc près de 1200 observations par poste de travail ont été prises, ce qui assure la validité de l'étude. La méthode des observations instantanées est utile pour identifier les tâches directes et indirectes. Dans le cas présent, les tâches directes correspondent à des tâches effectuées directement auprès des patients et les tâches indirectes coïncident avec toutes autres tâches (écrire des notes au dossier, répondre au téléphone, discussions professionnelles, etc.) Les tableaux 3.4, 3.5 et 3.6 présentent la répartition des tâches pour les infirmières des salles, le médecin en ambulatoire et l'agente administrative respectivement.

Tableau 3.4 : Répartition des tâches pour les infirmières de salles

Tâches infirmières	Pourcentage
Attente	16%
Pause formelle et informelle	16%
Classement/paperasse	13%
Soins au patient	12%
Déplacement/Transport	8%
Saisie/consultation informatique	7%
Discussion professionnelle	5%
Recherche information	5%
Absence	4%
Appel patient	3%
Rangement/Nettoyage	3%
Note au dossier/ordonnance	3%
Discussion téléphonique	2%
Collecte information/évaluation	1%
Préparation matériel/salle	1%
Recherche outils/matériel	1%

Les observations recueillies indiquent que les infirmières passent 12% de leur temps à faire des tâches directement reliées aux patients (soins aux patients) et 56% à faire des tâches indirectes. Nous remarquons aussi que seulement 16% du temps au travail est consacré aux pauses formelles et informelles et 16% à attendre. Ces résultats concordent avec ceux de Hollingsworth *et al.*, (1998). Ces chercheurs ont étudié les tâches des infirmières dans les urgences et ils ont démontré que 31% du temps des infirmières était consacré au patient et 69% à des tâches indirectes et aux activités personnelles. Dans les deux cas, l'infirmière passe plus de la moitié de son temps à effectuer des tâches indirectes.

Tableau 3.5 : Répartition des tâches pour le médecin de l'ambulance

Tâches médecin	Pourcentage
Soins au patient	31%
Notes au dossier / ordonnances	23%
Discussion professionnelle	12%
Absence	8%
Discussion téléphonique	6%
Saisie/consultation informatique	6%
Pause formelle	4%
Évaluation	3%
Déplacement / transport	2%
Recherche d'information	2%
Attente	2%
Autre	1%

Pour ce qui est du médecin, 34% de son temps est dédié spécifiquement au patient (soins et évaluation) et 62% est accordé aux tâches indirectes. Leur temps de pause est limité et se chiffre à 4% de leur temps total soit environ 20 minutes par quart de travail. Ces chiffres concordent, encore une fois, avec ce qui se trouve dans la littérature en ce qui a trait aux tâches pour les médecins à l'urgence (Chisholm *et al.*, 2004). Ils ont étudié les tâches des

médecins résidents dans une urgence et ont démontré que 32% de leur temps était consacré au patient et 68% de leur quart de travail sert à effectuer des tâches indirectes en compagnie d'un médecin (discussion professionnelle, entrée de données, etc.).

Tableau 3.6 : Répartition des tâches pour l'adjointe administrative

Tâches adjointe administrative	Pourcentage
Attente	28%
Saisie / consultation informatique	22%
Collecte d'information / évaluation	20%
Classement / paperasse	10%
Déplacement/Transport	6%
Pause informelle	5%
Autre	3%
Assistance aux spécialistes	3%
Absence	2%
Discussion téléphonique	1%

Pour l'adjointe administrative, on remarque qu'elle passe une partie considérable de son temps à attendre, soit 28%. Le temps qu'elle passe en compagnie du patient s'élève à 45% (saisie informatique, évaluation, aide aux spécialistes). Les tâches indirectes occupent 27% de son temps.

Cette étude a permis de constater que les tâches indirectes dans le travail du personnel de l'urgence représentent un temps non négligeable dans une journée de travail. Il est aussi important de tenir compte de ces tâches dans un modèle simulation, car sinon le modèle sera toujours plus efficace.

3.4.2 Modélisation des processus

Le modèle a été développé avec le logiciel *Arena*. Les entités dans le modèle de simulation représentent les patients. Le taux d'arrivée à l'heure des patients à l'urgence a été déterminé à partir des heures réelles d'arrivée de ceux-ci. La répartition des patients selon les différentes trajectoires a été modélisée avec des modules DECIDE du logiciel, selon les pourcentages présentés au tableau 3.2. Le modèle a été développé en utilisant les distributions statistiques des temps des étapes de la trajectoire obtenus à partir des données amassées dans le système informatique de l'hôpital et à partir d'un échantillon des dossiers (tableau 3.7). Certaines données ont dû être estimées avec l'aide du personnel de l'urgence. Pour chaque étape, nous mentionnons si le temps a été estimé ou observé à partir de données réelles.

Tableau 3.7 : Distributions statistiques du modèle

Étape	Distribution	Source
Triage	LOGN (5,74, 3,816) min	observé
Inscription	TRIA (3, 5, 10) min	estimé
Attente avant PEC par spécialiste	2,08 h	observé
Consultation avec le spécialiste	1,05 h	observé
Consignes de l'infirmière à la première consultation	TRIA (30, 45, 60) s	estimé
Consultation	TRIA (5, 7, 15) min	estimé
Attente avant de quitter sans avoir vu le médecin	21 * BETA (0,73, 2,37) h	observé
Attente maximale d'un patient avant de quitter sans avoir vu le médecin	15 h	estimé
Laboratoire de jour	LOGN (1,64, 1,52) h	observé
Laboratoire (soir et nuit)	TRIA (5, 10, 15) min	estimé
Examen avec interprétation du radiologiste	TRIA (2, 2,5, 3) h	estimé
Examen sans interprétation du radiologiste	TRIA (10, 15, 25) min	estimé
Consignes de l'infirmière au revoir du patient	TRIA (30, 40, 50) s	estimé
Revoir un patient	TRIA (3, 5, 8) min	estimé

Un bon nombre d'hypothèses doivent être posées afin de modéliser les activités de l'urgence. Certaines se veulent très représentatives de ce qui se passe sur le terrain tandis que d'autres ont été émises pour des raisons techniques de simulation ou de simplification du modèle. L'ensemble des hypothèses du modèle de simulation est présenté au tableau 3.8.

Tableau 3.8 : Hypothèses et impact sur la précision du modèle

Hypothèses	Modèle	Réalité	Impact
Les patients sont servis selon la règle FIFO au triage	oui	non	faible
Pas d'inscription pour les patients arrivant en ambulance	oui	oui	faible
Tous les patients triés P1 sont directement couchés sur civière	oui	oui	faible
Les infirmières, le médecin et l'adjointe administrative doivent effectuer des tâches les empêchant d'être toujours dédiés aux patients	oui	oui	élevé
Le médecin au recouvrement est dédié aux patients. (Pas de tâches)	oui	non	faible
Les patients sont appelés en consultation selon leur code de triage	oui	non	moyen
Les premières consultations se font seulement dans les salles B2 à E5. Même règle pour les revoirs	oui	Oui sauf si cas de spécialité	faible
Les consignes que l'infirmière donne au patient avant la première consultation durent 45 secondes et il n'y a pas de perte de temps à ce niveau	oui	non	faible
Les infirmières n'accompagnent pas le médecin dans les salles	oui	parfois	faible
Les patients n'attendent jamais plus de 15 heures après l'inscription pour la première consultation. Si c'est le cas, ils quittent.	oui	non	moyen
Des patients ambulatoires, entre 12 et 45% sont dit impatients et vont quitter s'ils n'ont pas été servis avant un certain délai allant de 0,01 h à 17 h. Les patients restants attendent au maximum 15h	oui	non	moyen
33% des patients se font prescrire des laboratoires (échantillonnage)	oui	non	faible
50% des patients ayant eu des laboratoires auront à passer des examens par la suite (échantillonnage)	oui	non	faible
29% des examens 1 doivent être interprétés par un radiologiste. 60% pour les examens 2.	oui	oui	faible
Si un patient passe 2 examens qui doivent être interprétés par un radiologiste, il les passe en même temps. Donc une seule attente pour les résultats.	oui	parfois	faible
L'appel de patients pour les revoirs est aussi prioritaire que celui des premières consultations	oui	non	faible
L'appel du patient pour le revoir dure 40 secondes.	oui	oui	faible
Le médecin se rend en priorité voir les patients pour un revoir.	oui	oui	moyen
À la suite du revoir, tous les patients sortent du système.	oui	non	faible
Si un patient est hospitalisé, il le sera uniquement après la première consultation.	oui	non	faible

Bien que le modèle renferme beaucoup d'hypothèses de simulation qui ne représentent pas exactement la réalité, il faut voir qu'en grande majorité l'impact de ces hypothèses est jugé faible. En d'autres termes, le fait de ne pas simuler exactement le processus et de poser une hypothèse à la place a peu d'impact sur les indicateurs de performances mesurés. Ce faisant, l'effet de ces hypothèses n'affecteront pas la validité immédiate du modèle, mais elles seront source de variabilité entre les résultats simulés et ceux observés sur le terrain.

3.4.2.1 Modélisation de l'entrée des patients à l'urgence et du triage

Dans le modèle de simulation, les patients arrivent selon 2 modes d'arrivée soit par ambulance ou ambulatoires (Figure 3.4). Un module ASSIGN leur assigne, entre autres, un temps de début de séjour, un code de triage selon les proportions observées sur la base de données de l'urgence ainsi qu'un attribut indiquant leur mode d'arrivée. Les deux types de patients convergent vers le triage de l'urgence et se mettent en ligne dans une seule file d'attente où ils seront vus par les infirmières du triage. Suite au triage, les entités se dirigent vers un module servant à décider s'ils sont placés sur civières ou dirigés vers l'urgence ambulatoire.

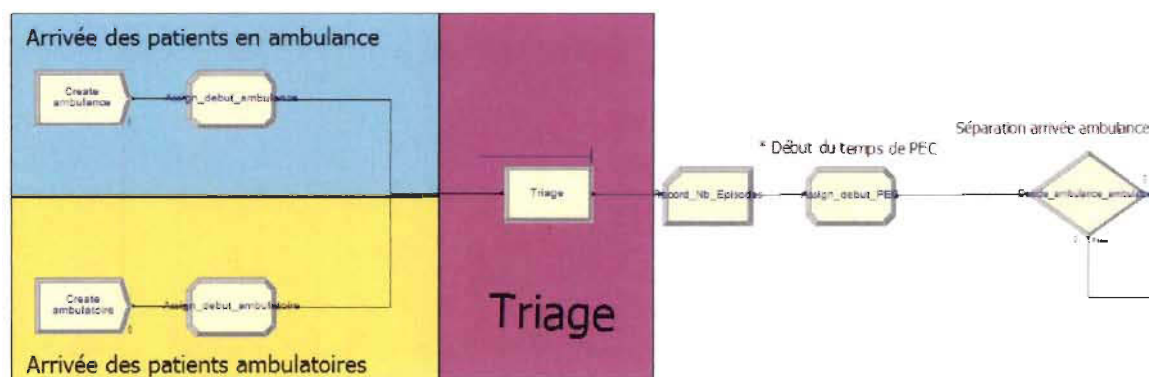


Figure 3.4 : Modélisation de l'entrée à l'urgence et le triage

3.4.2.2 Décision suite au triage de la mobilité du patient

Le risque qu'un patient arrivé à pied de se retrouver sur civière change considérablement selon son niveau de triage. Par exemple, tous les patients ambulatoires de niveau de triage P1

se sont retrouvés couchés sur civière. Pour le modèle de simulation, les entités passent par un module DECIDE qui trie les patients selon leur code de triage (figure 3.5). Ils passent par la suite à un autre DECIDE qui tranche si le patient reste ambulant ou va être couché sur civière selon les proportions observées. Si le patient est couché sur civière, il sort du modèle de simulation sinon, il continue sa route jusqu'à l'inscription. Un même module a été créé, mais pour les patients arrivant en ambulance, car leur risque de rester couché sur civière n'est pas la même par niveau de triage que pour les patients arrivés à pied.

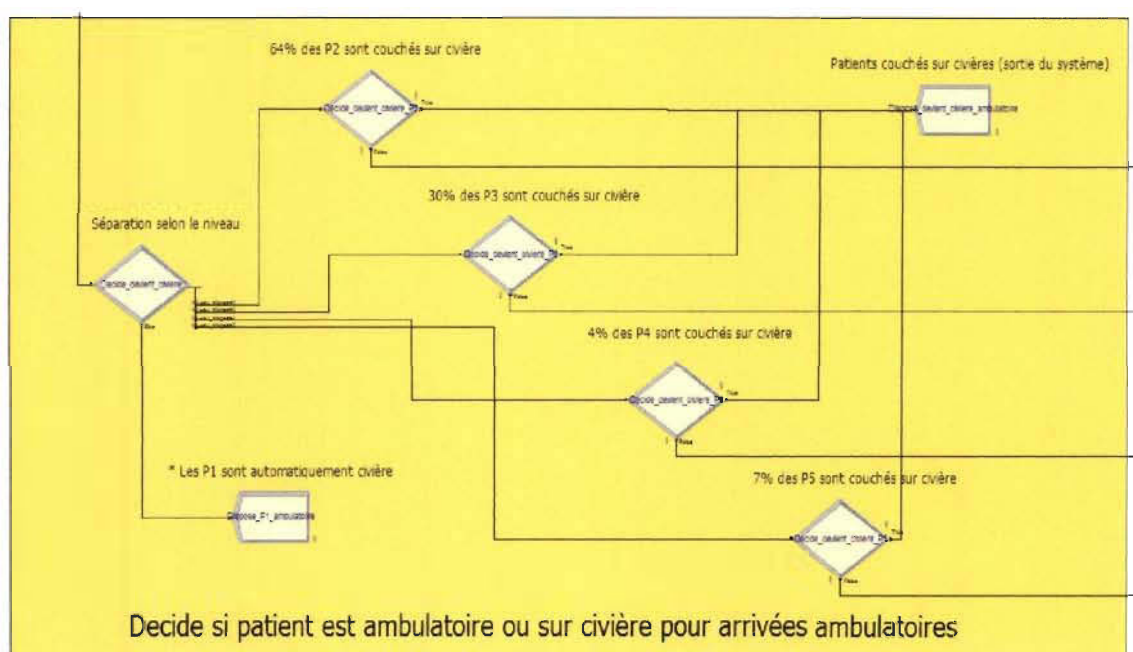


Figure 3.5 : Modélisation de la prise de décision au triage sur la mobilité des patients

3.4.2.3 Modélisation de l'inscription et la prise en charge par un spécialiste

Pour la modélisation de l'inscription, une adjointe administrative se charge d'inscrire tous les patients arrivés à pied. On pose l'hypothèse que ceux qui sont arrivés en ambulance ont déjà été inscrits par un proche. Par la suite, les patients se dirigent vers la salle d'attente à l'exception d'un faible nombre d'entre eux (4%) qui viennent à l'urgence ambulatoire pour consulter un spécialiste. Cette pratique est propre à cette urgence et il a été décidé d'en tenir compte pour la modélisation, car les statistiques de ces patients sont compilées par l'urgence.

Lorsqu'un spécialiste voit un patient dans un département et qu'il désire faire un suivi rapide avec celui-ci, mais à un moment ultérieur, il propose au patient de se présenter à l'urgence ambulatoire durant une journée donnée. Lorsque ce patient se présente, l'infirmière du triage appelle le spécialiste pour que celui-ci vienne rencontrer son patient à l'urgence ambulatoire. Ce dernier attend son médecin dans la salle d'attente avec les autres usagers de l'urgence ambulatoire. Suite à la rencontre avec le spécialiste, tous ces patients quittent l'urgence sans exception. La grande majorité des autres patients, se dirigent vers la salle d'attente de l'urgence afin de patienter pour une première consultation. La modélisation de la rencontre avec le spécialiste est présentée à la figure 3.6.

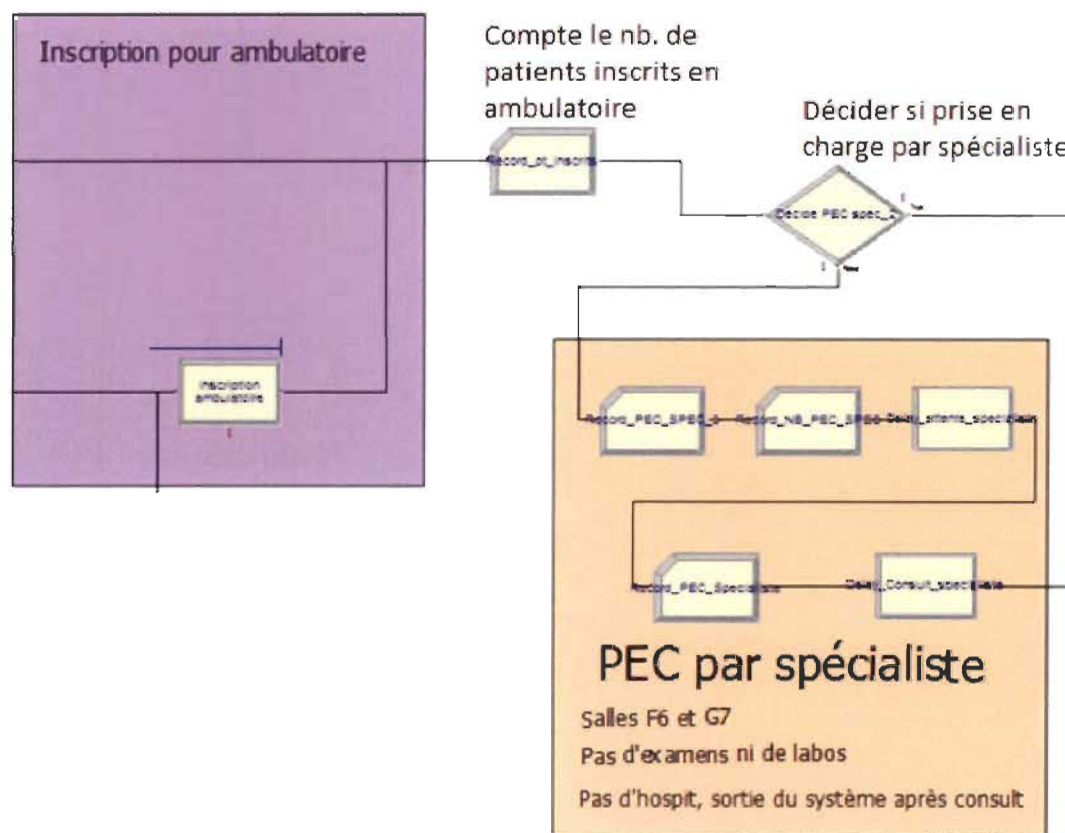


Figure 3.6 : Modélisation de l'inscription ambulatoire et de la prise en charge par les spécialistes

3.4.2.5 La première consultation avec le médecin

Le prochain module à la figure 3.8 est la modélisation de la première consultation avec le médecin. Les patients sont appelés selon leur code de triage et leur heure d'arrivée. Pour qu'un patient soit appelé, il faut qu'il y ait une salle et une infirmière de disponibles. Une fois ces deux ressources assignées au patient, l'infirmière de salles donne les consignes au patient. L'infirmière quitte et devient donc disponible. Le patient attend dans sa salle l'arrivée du médecin de l'urgence pour se faire examiner. Lorsque le médecin se présente, il examine le patient et lorsque c'est terminé, l'entité relâche le médecin et la salle d'examen et continue son cheminement.

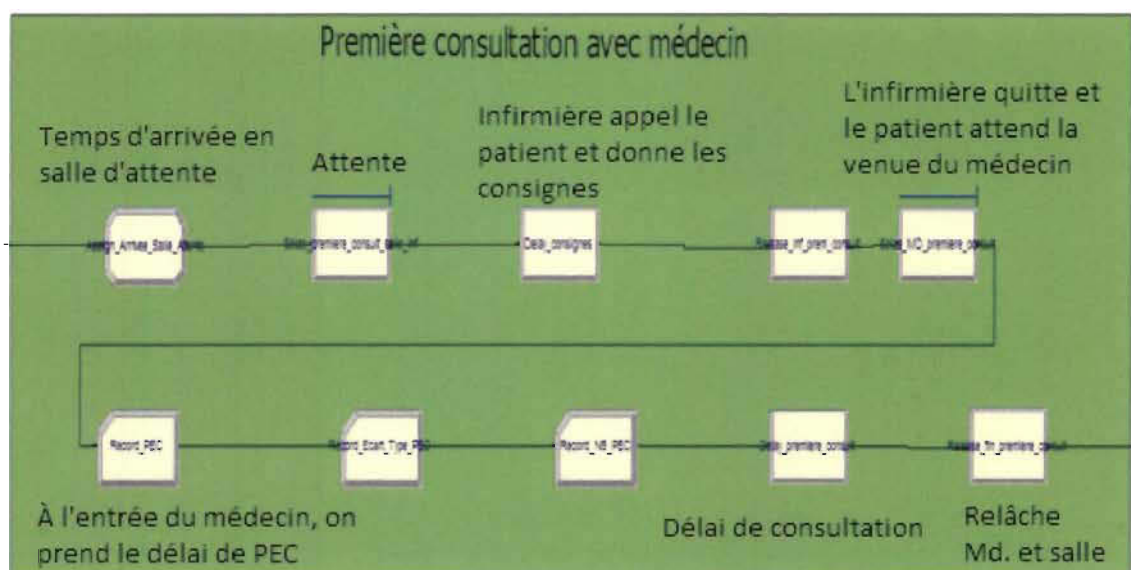


Figure 3.8 : Modélisation de la première consultation avec le médecin

3.4.2.6 Modélisation des examens et des laboratoires

Ces processus ont été modélisés comme de grandes «boîtes noires». Le manque de données sur le fonctionnement à l'interne dans ces processus a motivé cette décision. Les seules informations qui étaient disponibles sont le nombre de patients qui ont eu besoin de ces différents services en une semaine ainsi que le temps passé dans chacun de ces processus. Donc, au point de vue de la simulation, le patient ayant besoin d'un examen quitte l'urgence

ambulatoire durant un certain moment déterminé par une distribution statistique et revient au bout d'un moment en ayant fait son examen. Il sera ensuite revu par le médecin ambulatoire.

3.4.2.7 Modélisation des revoirs avec le médecin

Le revoir avec le médecin fonctionne un peu comme la première consultation. Ici, par contre, les patients en attente ne peuvent pas quitter avant d'avoir vu le médecin pour les résultats. Après avoir passé différents laboratoires et/ou examens, le patient se met en file d'attente pour revoir le médecin. Cette file fonctionne selon la règle FIFO. Il a été déterminé, avec le coordonnateur de l'urgence, que cette règle est celle qui représente le mieux la gestion de la file d'attente à ce stade. Le reste du cheminement se fait de la même façon que la première consultation. Quand le revoir est terminé, l'entité passe dans un RECORD pour enregistrer divers statistiques et finit dans un DISPOSE où l'entité y est détruite. On suppose qu'il n'y a pas d'autres examens qui seront passés après le revoir. Le module de revoir avec le médecin est illustré à la figure 3.9.

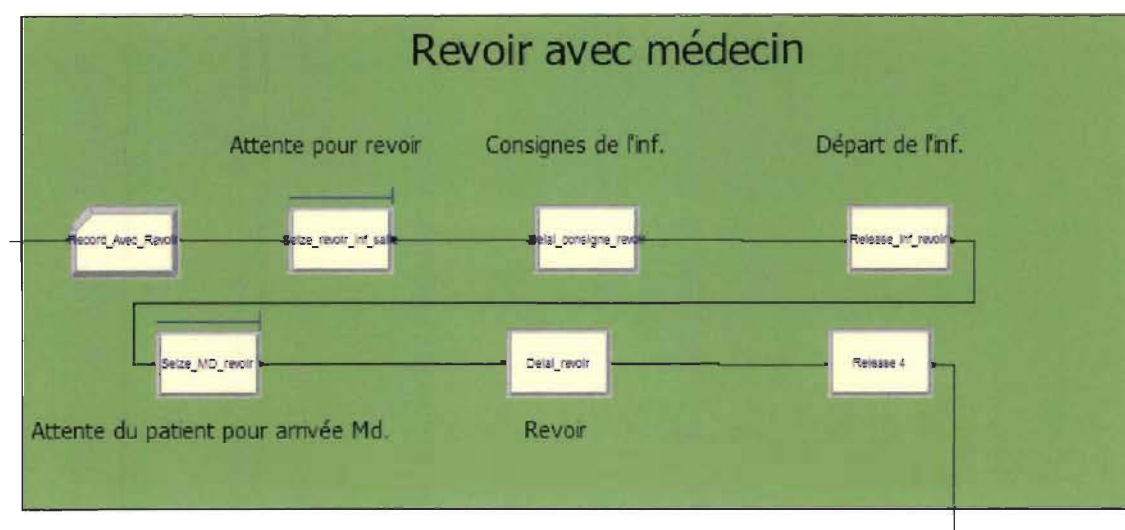


Figure 3.9 : Modélisation des revoirs avec le médecin

3.4.2.8 Modélisation des tâches du personnel

Notre modèle de simulation comporte deux parties : la modélisation des patients et des étapes qu'ils traversent selon les trajectoires de la cartographie telle que vue précédemment et la modélisation des tâches pour le personnel de l'urgence. À titre d'exemple, la figure 3.10 présente la modélisation des tâches du médecin dans le logiciel ARENA.

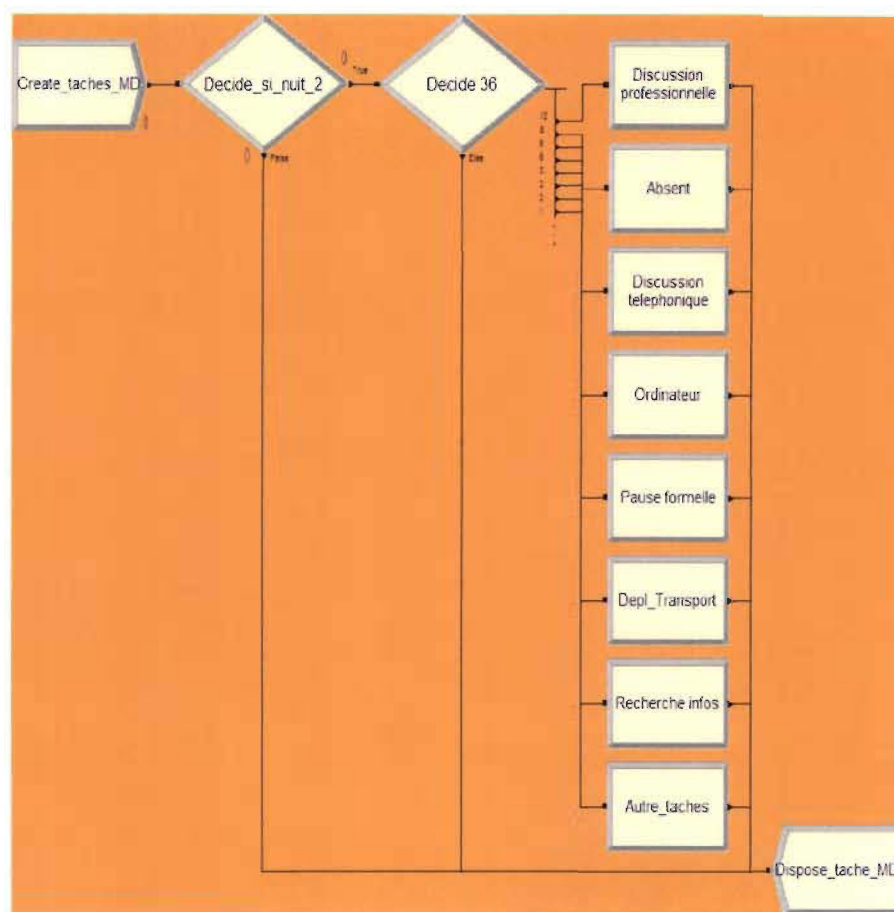


Figure 3.10 : Modélisation dans ARENA des tâches du médecin

Pour modéliser les tâches de ce dernier, nous avons créé un horaire d'arrivée des tâches à un taux d'une arrivée aux 5 minutes durant 16 heures (afin de couvrir les quarts de travail de jour et de soir, car la nuit il n'y a pas de médecin en ambulatoire) pour un total de 192 tâches par jour. Ces dernières sont réparties dans le module DECIDE selon les proportions calculées dans le tableau 10. Dans ce module, on détruit 57% des entités qui sont créées, car les tâches

directes sont déjà simulées dans le modèle de l'urgence. Les tâches indirectes qui survivent ont toutes une durée de 5 minutes ce qui occupe le médecin durant 415 minutes. Ces tâches indirectes à réaliser sont de la même importance que les soins aux patients dans le modèle.

La seule différence avec la réalité, c'est que les tâches créées à partir de ces modules ne sont pas séquencées dans le temps. Par contre, elles occupent le médecin dans une même proportion de temps que la réalité ce qui est l'objectif visé. Le but n'est pas d'avoir la séquence parfaite des actions du médecin, mais de connaître la proportion de son temps de travail passé à faire des tâches indirectes pour ne pas que cette ressource soit toujours disponible pour le patient.

3.4.2.9 Animation du modèle

Afin de rendre plus agréable l'expérience rendue par le modèle de simulation, il a été aussi décidé d'animer ce dernier. Ainsi il est possible d'observer en temps réel le flux des patients dans le secteur ambulatoire de l'urgence. Un tableau de bord intégré informe l'utilisateur de l'évolution des différents indicateurs de performance. Une bonne animation peut aider les décideurs à avoir confiance envers le modèle de simulation surtout chez ceux et celles n'ayant pas d'expérience dans le domaine de la simulation. L'image de l'animation décrite est présentée à la figure 3.11.

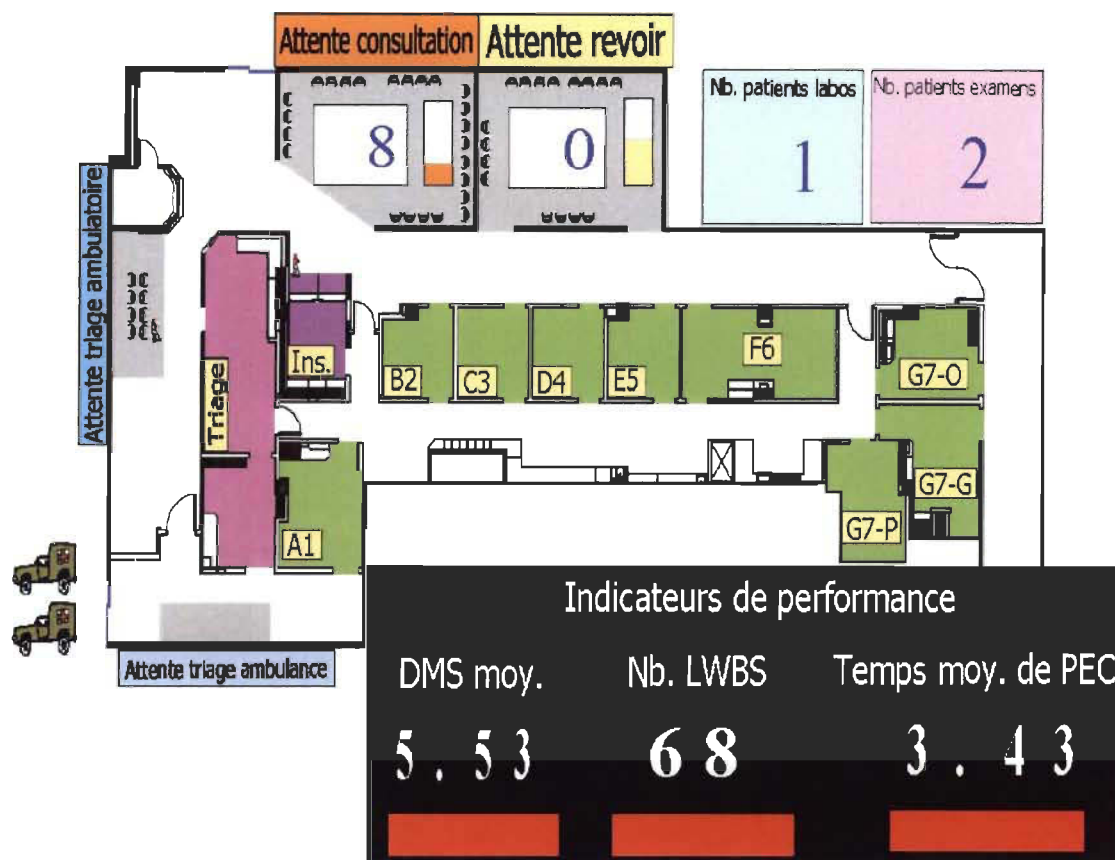


Figure 3.11 : Aperçu de l'animation du modèle

3.4.2.10 Horizon de simulation

Puisque les activités de l'urgence sont réalisées dans un horizon infini (toutes les heures de la journée et tous les jours de la semaine y sont simulés sans arrêt), il est nécessaire d'évaluer une période de réchauffement. Cette période a été fixée à 350 heures, car c'est à partir de ce temps que l'on observe un état stable des différents indicateurs de performance mesurés (durée moyenne de séjour et nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin). Le temps d'exécution du modèle a été fixé à 518 heures permettant de récolter des données sur une période d'une semaine (518h-350h=168h) ce qui correspond exactement à la durée de la collecte de données servant de base au modèle. Finalement, un total de 30 répliques est

réalisé pour obtenir un bon demi-intervalle de confiance sur les différents indicateurs, c'est-à-dire jusqu'à ce que la variabilité de la moyenne devienne assez petite.

3.5 Validation du modèle

Pour vérifier et valider le modèle, les résultats obtenus par simulation ont été comparés avec ceux observés lors de la collecte de données et ce, pour différents indicateurs clés du système. Le tableau 3.9 présente les résultats obtenus.

Tableau 3.9 : Indicateurs de performance de l'urgence observés vs simulés

	Temps de passage				
	Observé (h)	Écart-type observé	Simulé (h)	Écart-type simulé	Écart absolu (%)
Délai de prise en charge	4,6	4,5	4,7	3,75	2%
DMS	6,89	6,37	7,05	4,5	2%
	Nombre de patients				
	Observé		Simulé		Écart absolu (%)
Qui quittent sans avoir vu le médecin	157		184		17%
Vus en première consultation	483		456		6%
Soignés en ambulatoire	398		385		3%

Les écarts absolus entre les valeurs observées et simulées vont de 2 à 17% selon l'indicateur choisi. Les causes de ces écarts seront analysées dans les prochaines lignes.

3.5.1 Causes de disparités entre les résultats simulés et observés

Des simulations ont prouvé que les temps estimés pour la première rencontre et le revoir avec le médecin affectent beaucoup les indicateurs de performance. D'un autre côté, d'autres temps approximatifs tels que le temps d'inscription et l'appel du patient influencent très peu les résultats. Bien que la présence de temps estimés dans notre modèle de simulation soit moins souhaitable que des temps observés, le fait de pouvoir en arriver à des indicateurs qui s'approchent de la réalité fait en sorte que la validité du modèle n'est pas remise en cause. Les temps ont été estimés par le coordonnateur de l'urgence et ce dernier est confiant qu'ils sont représentatifs de la réalité. Il faut cependant tester vigoureusement ces temps, car un jugement biaisé du personnel est toujours possible.

Certaines hypothèses posées pour la simulation peuvent également expliquer la disparité. Bien que plusieurs d'entre elles soient le reflet de ce qui se passe en réalité, d'autres hypothèses doivent être posées pour des raisons pratiques ou simplement parce que la simulation du réel est beaucoup trop complexe et doit être simplifiée. En fait, dans le tableau 3.8 toutes les hypothèses qui ne sont pas présentes en réalité sont des causes de variation de notre modèle de simulation. Les prochaines lignes traiteront des plus importantes discordances entre les processus simulés et la réalité sur le terrain.

3.5.1.1 La gestion des priorités lors de l'appel des patients pour la première consultation

Comme il a été expliqué précédemment, la gestion des priorités pour la première consultation telle que simulée dans le modèle a tendance à faire augmenter la valeur des différents

indicateurs de performance. Ce choix de modélisation a pour conséquence de gonfler les durées de séjour pour les patients dont la priorité est non urgente, car aucune décision humaine n'est prise pour accélérer leur prise en charge, tel que, passer un patient P5 qui attend depuis longtemps avant un P4 qui vient de se présenter à l'urgence. Durant la semaine d'observation, les patients de niveau P5 représentaient 19% des patients qui avaient quitté sans voir le médecin et, dans la simulation, ils représentent maintenant 56% des patients. En somme, la différence dans la gestion des priorités fait en sorte que les patients P5 attendent beaucoup plus longtemps que dans la réalité et, ce faisant, ils sont beaucoup plus nombreux à quitter sans avoir vu le médecin.

3.5.1.2 La gestion des patients qui quittent l'urgence sans avoir vu le médecin

Une autre difficulté rencontrée lors de la modélisation est sans aucun doute la gestion des patients qui quittent sans voir vu le médecin. Cette décision du patient ne peut pas faire l'objet d'une seule règle définie. Elle dépend plutôt d'un tas de facteurs humains tels que le niveau de patience des gens, le niveau d'occupation de la salle d'attente, etc. (Rowe *et al.* 2006). Par exemple, si le modèle ne retire pas assez de patients, les indicateurs seront à la hausse, car ceux qui attendront très longtemps finiront par être vus par le médecin. Si ces patients avaient quitté, ils n'auraient pas été comptabilisés ni dans le temps de prise en charge et ni dans la durée moyenne de séjour.

La base de données nous informe qu'entre 12 et 45% des patients, selon la journée, ont quitté avant la prise en charge. De plus, le temps passé à l'urgence est aussi connu, car à leur départ, les patients avertissent l'adjointe administrative la plupart du temps. La façon de simuler cette décision prise par le patient est de faire attendre des copies des entités dans notre modèle selon la distribution du tableau 3.7. Si après cette attente la copie se retrouve dans la salle d'attente, elle se retire et le patient quitte le modèle. Le problème avec cette façon de faire est que la proportion restante de patients (entre 55% et 88%) est condamnée à rester dans la salle d'attente, et ce, peu importe depuis combien de temps ils attendent pour voir le médecin ce

qui n'est pas représentatif de la réalité. Les indicateurs de performance se trouvent à être biaisés et il devient alors très difficile d'obtenir un modèle valide. Par exemple, dans un modèle sans limite d'attente, un patient aura attendu un total de 433 heures avant sa prise en charge ce qui est complètement absurde. Il faut aussi mentionner que le fait de ne pas avoir une gestion humaine des priorités augmente les risques d'avoir de telles aberrations.

Pour contrer cet effet, nous avons posé l'hypothèse que la proportion restante de patients (entre 55 et 88%) attendra 15 heures et si elle n'a pas été prise en charge, elle quittera l'urgence. Cela permet de limiter les aberrations et d'obtenir des résultats qui cadrent beaucoup plus avec la réalité. Le tableau 3.10 présente les résultats de simulation avec et sans la limite d'attente de 15 heures.

Tableau 3.10 : Écarts absolus des indicateurs de performances avec et sans limite d'attente de 15 heures

Temps de passage					
	Observé	Simulé sans limites d'attente	Écart absolu (%)	Simulé avec limite d'attente de 15 h.	Écart absolu (%)
Délai de PEC moyen	4,60 h	9,29 h	100%	4,70 h	2%
Délai de PEC maximal	26,64 h	433,50 h	1527%	23,95 h	10%
DMS moyenne	6,89 h	11,37 h	59%	7,05 h	2%
DMS max.	28,57 h	437,81 h	1432%	33,44 h	17%
Nombre de patients					
Nombre de patients	Observé	Simulé sans limites d'attente	Écart absolu (%)	Simulé avec limite d'attente de 15 h.	Écart absolu (%)
Qui quittent sans avoir vu le médecin	157	105	33%	184	17%

À la lumière des résultats du tableau 3.10, il apparaît évident qu'il faut inclure dans le modèle une limite d'attente des patients. Dans ce cas-ci, la limite de 15 heures a été fixée par l'analyse des quartiles. On sait qu'avec cette valeur, on couvre plus de 95% du temps d'attente réel des patients.

Tel que vu dans ce chapitre, la modélisation d'une urgence engendre son lot de défis. Comme ce projet de simulation le démontre, le modèle mis sur pied est en fait une représentation simplifiée de la réalité vécue à l'urgence ce qui crée des disparités entre les résultats observés et simulés. À ce propos, l'étude de ces écarts démontre que le modèle de simulation développé constitue une représentation suffisamment précise du système étudié pour atteindre les objectifs de l'étude. Le rapport «category overview» du logiciel Arena sur le modèle initial est disponible à l'annexe 5. Ce rapport donne une foule de statistiques avancées sur le modèle de simulation.

CHAPITRE 4 : ANALYSE DES RÉSULTATS

Avec le modèle de simulation valide, il a été possible de faire l'étude des 9 facteurs expliqués précédemment. La démarche suivie permet d'en arriver à l'élaboration d'un scénario permettant de recueillir à la fois la durée de séjour des patients et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin à chacune des répliques du modèle.

4.1 Analyse du modèle de simulation initial

Les données du modèle de simulation de la situation actuelle à l'urgence ont été analysées. Le tableau 4.1 présente le pourcentage moyen d'utilisation des différentes ressources de l'urgence.

Tableau 4.1 : Utilisation moyenne des ressources de la situation initiale

Ressource	% d'utilisation
Agente administrative	64,4%
Infirmières de salles	91,6%
Infirmière au triage	37,9%
Médecin ambulatoire	93,9%
Salle B2	83,4%
Salle C3	83,3%
Salle D4	83,4%
Salle E5	83,5%

On peut voir dans ce tableau que le taux d'utilisation de l'agente administrative et de l'infirmière au triage est plus faible que celui des médecins et des infirmières de salles. Il faut souligner que l'infirmière au triage n'a pas de tâches indirectes à effectuer dans le modèle de simulation, et qu'elle soit dédiée au patient ne rend pas pertinent le fait de simuler ces tâches.

Les salles, pour leur part, sont occupées de façon égale à plus de 80% et pourraient représenter un goulot dans l'urgence. Mais ce qui retient le plus l'attention c'est le pourcentage élevé d'utilisation des infirmières de salles et du médecin. Ils sont les ressources les plus utilisées avec des niveaux d'utilisation de plus de 90%.

Les temps d'attente des patients à chacune des étapes du processus de l'urgence ont été aussi analysés. Cela permet de voir quelle ressource les patients attendent le plus durant leur séjour à l'urgence. Le tableau 4.2 présente la moyenne du temps d'attente pour les principales étapes.

Tableau 4.2 : Temps moyens d'attente pour les différentes étapes à l'urgence

Étape	Ressources concernées	Temps moyen d'attente (h)
Triage	Infirmière au triage	0,05
Inscription	Adjointe administrative	0,19
Appel pour première consultation	Infirmière de salle, salle	5,22
Attente du médecin pour consultation	Médecin	0,96
Appel pour revoir	Infirmière de salle, salle	1,62
Attente du médecin pour revoir	Médecin	0,22

Ici, on peut voir que le temps d'attente avant le triage et l'inscription est peu élevé. Les très petits temps d'attente suggèrent que ces étapes sont assez fluides. Cependant, on note plus de 5 heures d'attente pour être appelé en première consultation. Ce temps correspond à près de 73% de la durée moyenne de séjour total du patient à l'urgence. Il faut dire que parmi ces patients qui attendent, on dénombre une proportion importante de patients qui quittent sans avoir vu le médecin. Ces entités influencent le temps moyen d'attente pour une première consultation, mais pas la durée moyenne de séjour, car ils ne sont jamais pris en charge. Le

deuxième temps d'attente le plus long est celui de l'attente pour le revoir avec le médecin. Pour ce qui est de l'attente du médecin, la combinaison des temps d'attente de la première consultation et du revoir donne un peu plus d'une heure, ce qui est également considérable.

Avec l'analyse de la situation actuelle, on est en mesure de bien voir les étapes critiques où il semble y avoir beaucoup d'attente. De plus, les infirmières de salles, les médecins et les salles d'exams montrent tous des taux d'utilisation élevés. L'ajout de ressources devrait aider à faire diminuer ces taux d'utilisation et gagner en capacité à traiter plus de patients. Maintenant, il sera question de l'étude des facteurs retenus pour ce projet.

4.2 Analyse de la corrélation entre la durée moyenne de séjour et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin

Pour évaluer s'il était possible de gagner du temps en diminuant le nombre de données à collecter, une étude de corrélation entre la durée moyenne de séjour et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin a été menée. Au total, 100 répliques du modèle initial ont été faites ce qui a permis d'évaluer la corrélation entre les deux réponses. Les résultats sont présentés à la figure 4.1.

La valeur de 0,3972 permet de qualifier la corrélation comme étant modeste (Taylor, 1990). Suite à cette étude, il a été choisi de continuer de mesurer les 2 variables dépendantes comme il était initialement prévu, car l'étude de corrélation n'est guère concluante.

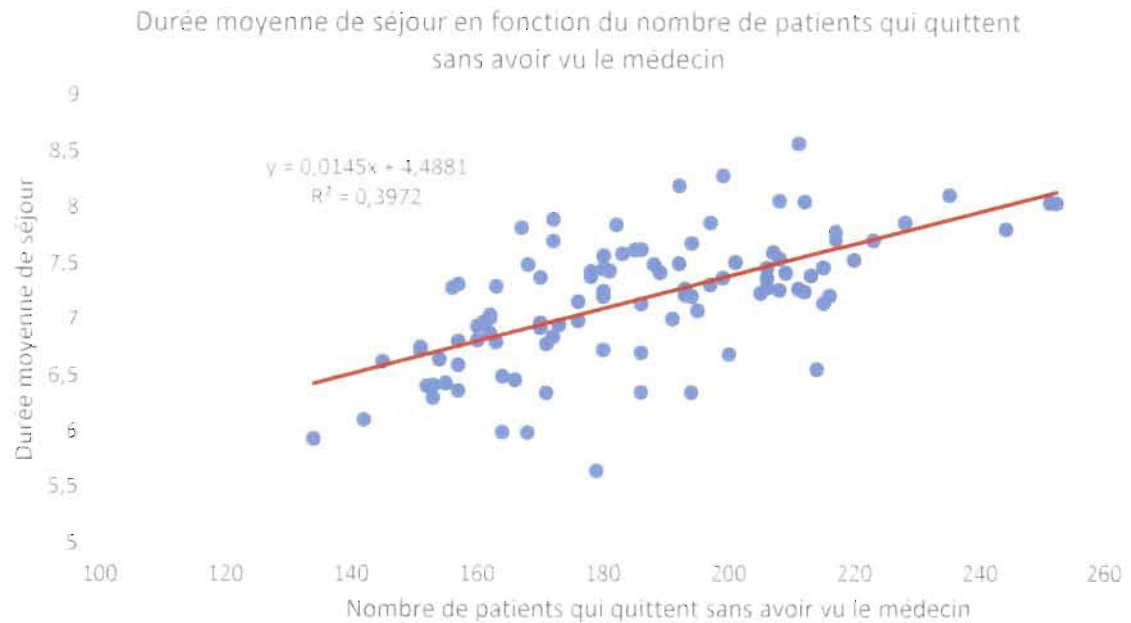


Figure 4.1 : Représentation graphique de l'étude de corrélation entre les deux indicateurs de performance

4.3 Analyse des résultats sur la durée moyenne de séjour à l'urgence

4.3.1 Analyse des facteurs principaux (tamisage)

La première étape consiste à faire l'analyse des facteurs principaux avec le logiciel Minitab. L'objectif est de tamiser les facteurs principaux pour retenir seulement ceux ayant un effet significatif sur la durée moyenne de séjour. Le modèle mathématique étudié est le suivant :

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + F_n + G_o + H_p + I_q + \varepsilon_{ijklmnopq}$$

où :

$Y_{ijklmnopq}$ = Durée de séjour moyenne à l'urgence

μ = Moyenne commune de la population

A_i = Nombre de salles d'examen où $i = 0, 1$

B_j = Nombre d'infirmières de salles où $j = 0, 1$

C_k = Nombre de médecins à l'urgence ambulatoire où $k = 0, 1$

D_l = Présence du médecin de recouvrement où $l = 0, 1$

E_m = Répartition des pauses des infirmières de salles où $m = 0, 1$

F_n = Nombre de visites du médecin de recouvrement la nuit où $n = 0, 1$

G_o = Mise en place d'ordonnances collectives où $o = 0, 1$

H_p = Présence d'une IPSPL où $p = 0, 1$

I_q = Revoirs faits par les infirmières de salles où $i = 0, 1$

$\varepsilon_{ijklmnopq}$ = Erreur d'expérimentation

Les résultats de l'ANOVA de ce modèle mathématique sont présentés à la figure 4.2.

Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
A	1	0,06	0,06	0,10	0,752
B	1	1267,14	1267,14	1967,46	0,000
C	1	1561,72	1561,72	2424,86	0,000
D	1	38,07	38,07	59,11	0,000
E	1	46,82	46,82	72,69	0,000
F	1	2,31	2,31	3,59	0,058
G	1	178,31	178,31	276,86	0,000
H	1	1742,66	1742,66	2705,80	0,000
I	1	24,94	24,94	38,72	0,000
Erreur	2550	1642,32	0,64		
Inadéquation de l'ajustement	502	1316,66	2,62	16,49	0,000
Erreur pure	2048	325,66	0,16		
Total	2559	6504,35			

Récapitulatif du modèle

S	R carré	R carré (ajust)	R carré (prév)
0,802526	74,75%	74,66%	74,55%

Figure 4.2 : Résultats de l'ANOVA sur la durée moyenne de séjour pour les facteurs principaux

On remarque que 2 facteurs ne sont pas significatifs au seuil $\alpha=5\%$. Le premier facteur est l'ajout d'une salle d'examen (A) et l'autre est le nombre de visites du médecin de recouvrement la nuit (F) qui passait d'une seule visite à trois visites distribuées uniformément sur le quart de travail. La figure 4.3 montre visuellement ces résultats.

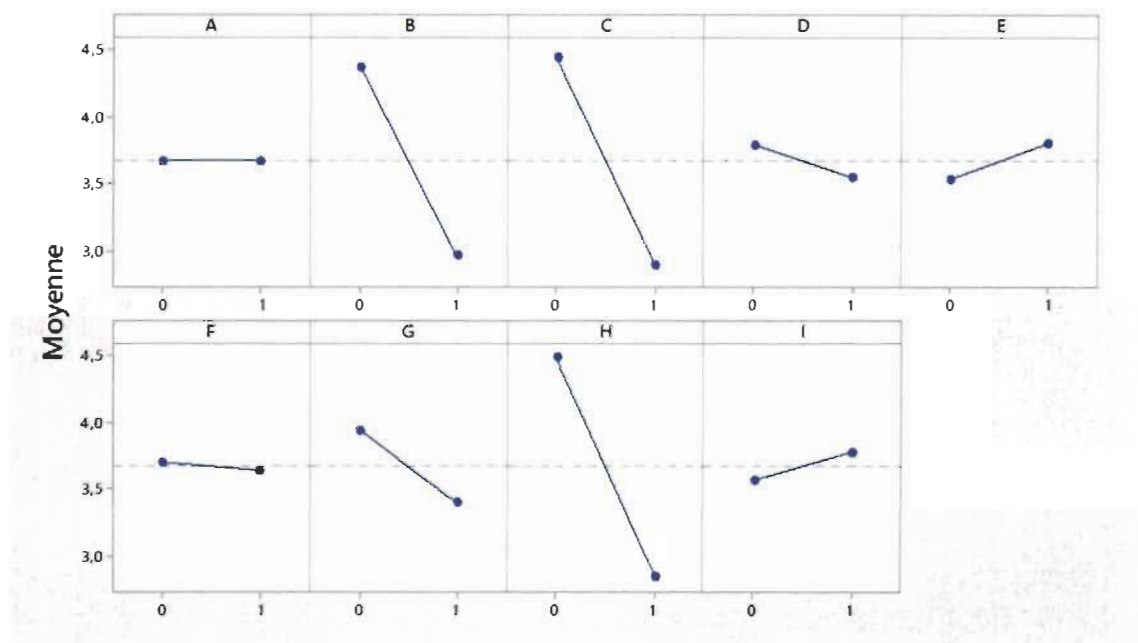


Figure 4.3 : Effets des facteurs principaux sur la durée moyenne de séjour

On peut voir également, sur la même figure, que les facteurs E et I (modification de l'horaire des infirmières de salle et les revoirs fait par les infirmières de salles et/ou IPSPL) ont plutôt tendance à faire augmenter la durée moyenne de séjour. On parle ici de la révision des pauses des infirmières et le fait de donner certains revoirs de patients aux infirmières. Il est aussi à noter que l'ajout d'une infirmière de salle par quart (B), d'un médecin par quart (C) et l'ajout d'une IPSPL à chaque quart (H) ont fortement tendance à faire diminuer la durée moyenne de séjour. Finalement, pour ce qui est de la présence accrue du médecin de recouvrement (D) et de la mise en place des ordonnances collectives (G), l'effet de faire diminuer la DMS est remarqué, mais de façon plus modeste.

En somme, la première analyse des facteurs permet d'en éliminer deux qui n'ont pas d'impact sur la durée moyenne de séjour au seuil $\alpha=5\%$. L'ajout d'une salle d'examen (A) et le fait de confier certains revoirs de patients aux infirmières (F) seront simplement intégré dans l'erreur (ϵ) lors de la prochaine analyse

4.3.2 Analyse des facteurs significatifs (plan complet)

La deuxième étape de l'analyse consiste à exécuter le plan complet pour les facteurs principaux qui se sont avérés significatifs à l'étape précédente. Le modèle mathématique est le suivant :

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + B_j + C_k + D_l + E_m + G_o + H_p + I_q + Interactions + \epsilon_{ijklmnopq}$$

où :

$Y_{ijklmnopq}$ = Durée de séjour moyenne à l'urgence mesurée

μ = Moyenne commune de la population

B_j = Nombre d'infirmières de salles où $j = 0, 1$

C_k = Nombre de médecins à l'urgenceambulatoire où $k = 0, 1$

D_l = Présence du médecin de recouvrement où $l = 0, 1$

E_m = Répartition des pauses des infirmières de salles où $m = 0, 1$

G_o = Mise en place d'ordonnances collectives où $o = 0, 1$

H_p = Présence d'une IPSPL où $p = 0, 1$

I_q = Revoirs faits par les infirmières de salles où $i = 0, 1$

Interactions = comprend les interactions doubles, triples, quadruples, quintuples, sextuples et septuples,.

$\epsilon_{ijklmnopq}$ = Erreur d'expérimentation

Les résultats complets de cet ANOVA sont présentés à l'annexe 2. Comme prévu, les facteurs principaux sont tous significatifs. On y remarque aussi que la plupart des interactions doubles sont significatives. Par contre, trois d'entre elles ne le sont pas et ne seront donc pas étudiées graphiquement. On parle ici des interactions D*E, G*I et H*I. Pour ce qui est des autres interactions, les plus intéressantes seront discutées. L'ensemble des interactions doubles et leurs effets sur la durée moyenne de séjour sont représentés à la figure 4.4.

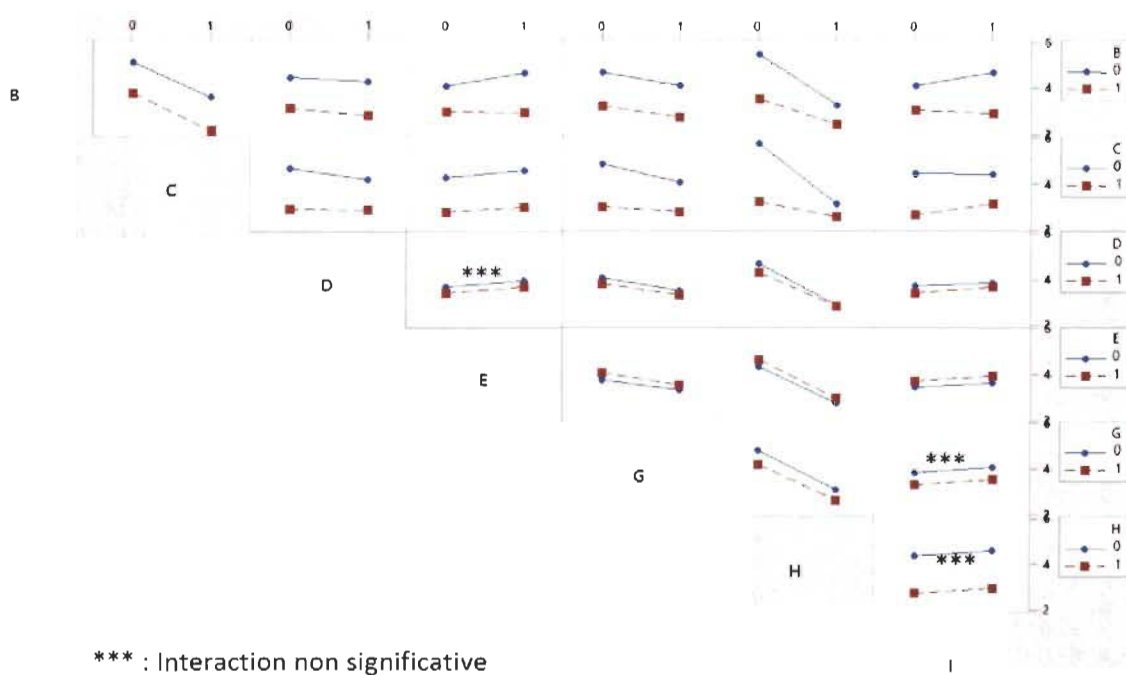


Figure 4.4 : Effets des interactions doubles sur la durée moyenne de séjour

Selon les graphiques, certains présentent des pentes relativement différentes laissant croire à des effets presque croisés. C'est le cas pour les interactions : B*E, B*H, B*I, C*D, C*G, C*H, et C*I.

Comme on doit s'y attendre suite à la revue de littérature, l'ajout d'infirmières de salles et de médecins (B*C), deux ressources très utilisées dans le modèle de simulation, contribue à faire

diminuer la durée moyenne de séjour à l'urgence. C'est lorsque les deux ajouts sont mis en place à l'urgence que l'on observe la moyenne de durée de séjour la plus basse.

Si on analyse maintenant l'interaction entre l'ajout d'une infirmière par quart de travail et l'ajout d'une IPSPL (B*H), on remarque immédiatement que les deux facteurs sont bénéfiques pour diminuer la durée moyenne de séjour. Ce qui retient aussi l'attention, c'est que l'ajout d'une IPSPL a beaucoup plus d'impact lorsqu'aucune infirmière de salle n'est pas ajoutée. On arrive à des moyennes très semblables si on ne fait que mettre l'un des deux facteurs à son plus haut niveau. Étant donné que la majorité des patients sont transférés à l'IPSPL (P4 et P5), on assiste à un transfert du goulot vers celle-ci si bien que le fait d'ajouter une infirmière de salle là où il n'y a plus de goulot a peu d'effet. Il faut retenir que si une IPSPL est déjà présente à l'urgence, l'ajout d'une infirmière de salle supplémentaire à chaque quart de travail n'aura peut-être pas l'effet escompté.

Pour ce qui est de l'effet entre l'ajout d'une infirmière par quart et le fait de confier une partie des revoirs à celle-ci (B*I) on peut remarquer quelque chose de particulier. Si le niveau du personnel est à son niveau initial, le fait d'ajouter des revoirs à leur charge de travail a pour effet d'augmenter les durées de séjour des patients. Par contre, s'il y a ajout d'une infirmière par quart de travail, et qu'à ce moment on vient leur confier une partie des revoirs, on peut voir la moyenne de séjour diminuer légèrement. On peut en conclure que le fait de confier des revoirs aux infirmières peut être bénéfique si celles-ci ne sont pas trop occupées à la base.

En ce qui concerne les autres interactions avec l'ajout d'une infirmière par quart de travail (B*D, B*E et B*G), on peut en tirer sensiblement les mêmes conclusions. L'effet d'ajouter des d'infirmière est beaucoup plus grand que celui de l'autre facteur en interaction. On peut aussi voir que l'horaire révisé semble mieux convenir dans le cas de l'ajout d'une infirmière par quart.

Les prochaines lignes traiteront des interactions avec l'ajout d'un médecin par quart de travail. Lorsque l'ajout d'un médecin par quart est analysé avec la mise en place d'ordonnances collectives (C*G) on remarque que la mise en place d'ordonnance collective a un plus grand impact sur la durée moyenne de séjour si le premier facteur (C) est à son plus bas niveau. Ce qui a du sens compte tenu du fait que les ordonnances collectives enlèvent une certaine charge de travail aux médecins. Si ces derniers ont moins de capacité à voir les patients, le fait de leur enlever des tâches se fera sentir davantage que si la capacité des médecins était plus élevée.

Pour ce qui est de l'interaction entre l'ajout d'un médecin par quart et une présence accrue du médecin de recouvrement (C*D) on remarque que si on ajoute un médecin par quart de travail en ambulatoire, l'effet d'avoir une présence accrue du médecin de recouvrement est quasi nul. Par contre, son effet se fait plus sentir lorsqu'il n'y a pas ajout d'un médecin ambulatoire par quart.

L'analyse de l'interaction entre l'ajout d'un médecin par quart de travail et l'ajout d'une IPSPL (C*H) est très intéressante. On peut voir que si l'IPSPL est présente, l'impact d'ajouter un médecin par quart de travail est relativement faible. Cela est dû au fait que l'IPSPL prend en charge la totalité de la clientèle de niveau de triage P4 et P5, ce qui représente plus de la moitié des visites hebdomadaires observées à l'urgence. À ce moment, le fait d'ajouter un médecin qui n'a qu'à prendre en charge les patients P2 et P3 devient moins pertinent et c'est normal que son effet soit moindre sur la durée moyenne de séjour à l'urgence. Encore là, on voit l'effet du déplacement du goulot vers l'IPSPL.

L'interaction entre l'ajout d'un médecin par quart et le fait de donner certains revoirs de patients aux infirmières (C*I) montre que si un médecin devait être ajouté à chaque quart de travail, il ne serait pas avantageux de confier des revoirs aux infirmières. Cela est dû au fait qu'une infirmière prend plus de temps qu'un médecin à effectuer le même travail. Si la charge

des médecins se voyait diminuée, il ne serait donc pas logique d'enlever une partie supplémentaire de leur travail pour la refiler aux infirmières déjà très occupées. Les résultats nous le confirment ici.

Par contre, la présence accrue du médecin de recouvrement jumelé avec la présence d'une IPSPL (D*H) est significative. L'analyse du graphique démontre cependant que l'effet d'ajouter une IPSPL est beaucoup plus important que celui d'augmenter la présence du médecin de recouvrement. De plus, si une IPSPL est ajoutée à l'urgence (H1) le fait d'avoir une présence accrue du médecin de recouvrement n'a presque pas d'impact sur le temps de passage des patients en ambulatoire.

À l'instar des conclusions tirées suite à l'étude de la combinaison entre l'IPSPL et l'ajout d'un médecin par quart de travail (C*H), on voit que si une IPSPL est présente l'ajout de médecin a peu d'impact. Cela vient du fait que l'IPSPL aura à sa charge tous les patients P4 et P5 qui représentent la majorité de toute la clientèle ambulatoire. Il est normal qu'à ce moment précis l'ajout de capacité pour le médecin qui n'a qu'à prendre en charge des patients P2, P3 et certains cas que l'IPSPL lui réfère a moins d'impact sur la durée moyenne de séjour.

Certaines conclusions peuvent être tirées de cette étude des interactions doubles sur la durée moyenne de séjour. Premièrement, si on procède à l'ajout d'une IPSPL à l'urgence et que, par la suite, on désire ajouter un médecin ou une infirmière de salle par quart de travail, l'effet sur la durée moyenne de séjour ne sera pas très grand. Le fait de donner une partie des revoirs aux infirmières n'est pas envisageable à moins d'avoir une infirmière de plus par quart de travail et pas d'ajout de médecin. Finalement, si on met un médecin de plus par quart de travail, la présence accrue du médecin de recouvrement n'est pas nécessaire et ne change à peu près pas la durée moyenne de séjour. On peut encore voir que les facteurs B, C et H sont ceux qui semblent avoir le plus grand impact sur la durée moyenne de séjour.

Bien que l'analyse des interactions doubles nous donne de bonnes indications sur les combinaisons ayant le plus grand effet sur la durée moyenne de séjour, il est intéressant d'analyser les autres interactions (triples, quadruples, etc.) significatives. Pour l'analyse de la variance sur la durée moyenne de séjour (annexe 2), deux interactions quintuples se sont avérées significatives.

Les tests de Tuckey ont donc été faits sur les interactions suivantes : $B^*C^*D^*E^*I$ et $B^*D^*E^*H^*I$. Il s'agit d'un test statistique qui compare les moyennes entre elles en tenant compte des niveaux des facteurs. Le résultat de ce test est un ensemble de groupements dans lesquels on trouve à quel niveau il faut mettre chacun des facteurs à l'étude pour optimiser la réponse analysée et aussi quelles combinaisons donnent statistiquement les mêmes résultats. Le niveau de confiance de ce test est de 95%. Les résultats de ces tests sont présentés à la figure 4.5 et 4.6. Les facteurs ne faisant pas partie de ces tests pourront être fixés au niveau désiré selon ce qu'il a été permis d'apprendre sur ces derniers lors de l'analyse des facteurs principaux et des interactions doubles.

Comparaisons deux à deux de Tukey : réponse = DMS, terme = B*C*D*E*I

Informations de groupement avec la méthode de Tukey et un niveau de confiance de 95 %

B*C*D*E*I	N	Moyenne	Groupement
0 0 0 1 1	80	5,62363	A
0 0 1 1 1	80	5,57039	A
0 0 0 1 0	80	5,51006	A
0 0 0 0 1	80	5,07267	B
0 0 1 1 0	80	5,01392	B
0 0 0 0 0	80	4,94919	B C
0 0 1 0 1	80	4,71774	C D
0 0 1 0 0	80	4,49208	D E
0 1 0 1 1	80	4,35382	E
1 0 0 0 0	80	4,35071	E
0 1 1 1 1	80	4,33038	E
1 0 0 1 0	80	4,31812	E
1 0 0 1 1	80	3,89145	F
1 0 0 0 1	80	3,79867	F G
0 1 0 0 1	80	3,78885	F G
0 1 1 0 1	80	3,78782	F G
1 0 1 0 0	80	3,62830	G H
1 0 1 1 0	80	3,61865	G H
0 1 0 1 0	80	3,43749	H I
0 1 1 1 0	80	3,40852	H I
1 0 1 0 1	80	3,33770	I
1 0 1 1 1	80	3,28968	I
0 1 0 0 0	80	2,95457	J
0 1 1 0 0	80	2,93167	J
1 1 1 0 1	80	2,21248	K
1 1 0 0 1	80	2,20882	K
1 1 1 0 0	80	2,14866	K
1 1 0 0 0	80	2,14245	K
1 1 1 1 1	80	2,14072	K
1 1 0 1 1	80	2,14043	K
1 1 1 1 0	80	2,10616	K
1 1 0 1 0	80	2,09636	K

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

Figure 4.5 : Test de Tukey sur la durée moyenne de séjour pour le facteur B*C*D*E*I

Comparaisons deux à deux de Tukey : réponse = DMS, terme = B*D*E*H*I

Informations de groupement avec la méthode de Tukey et un niveau de confiance de 95 %

B*D*E*H*I	N	Moyenne	Groupement
0 1 1 0 1	80	6,17469	A
0 0 1 0 1	80	6,16403	A
0 0 1 0 0	80	5,69324	B
0 0 0 0 1	80	5,62561	B
0 1 0 0 1	80	5,28182	C
0 1 1 0 0	80	5,27639	C
0 0 0 0 0	80	4,95026	D
0 1 0 0 0	80	4,61133	E
1 0 0 0 0	80	4,03168	F
1 0 1 0 0	80	3,95713	F G
0 0 1 1 1	80	3,81341	F G H
0 1 1 1 1	80	3,72608	G H I
1 0 1 0 1	80	3,62718	H I
1 0 0 0 1	80	3,57071	I J
1 1 0 0 0	80	3,34557	J K
1 1 1 0 0	80	3,33224	J K
0 0 1 1 0	80	3,25431	K L
0 0 0 1 1	80	3,23591	K L
0 1 0 1 1	80	3,22374	K L
1 1 0 0 1	80	3,15639	K L M
0 1 1 1 0	80	3,14605	K L M
1 1 1 0 1	80	3,08881	L M
0 0 0 1 0	80	2,95349	M N
0 1 0 1 0	80	2,81242	N
1 0 0 1 0	80	2,46148	O
1 0 1 1 0	80	2,45735	O
1 0 0 1 1	80	2,43679	O
1 1 0 1 0	80	2,43138	O
1 0 1 1 1	80	2,40469	O
1 1 0 1 1	80	2,39379	O
1 1 1 1 0	80	2,39257	O
1 1 1 1 1	80	2,34159	O

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes.

Figure 4.6 : Test de Tukey sur la durée moyenne de séjour pour le facteur B*D*E*H*I

À ce stade, 8 combinaisons différentes de l'interaction BCDEI et 7 autres combinaisons de l'interaction BDEHI donnent des durées moyennes de séjour les plus basses et statistiquement équivalents. La question est maintenant de savoir quelle combinaison choisir parmi ce vaste choix. Une étude effort impact des différents scénarios permettra de répondre à cette question.

4.3.3 Analyse effort impact des interactions ayant un effet significatif sur la durée moyenne de séjour

Dans tout projet où l'on fait l'analyse de plusieurs solutions, l'aspect de l'effort, que ce soit monétaire, opérationnel ou autre doit d'être analysé. Il a été décidé de rassembler l'ensemble de ces solutions trouvées avec le test de Tuckey sur une matrice effort impact (une matrice pour chacun des tests). De cette façon la solution offrant la meilleure solution tout en étant économique au niveau de l'effort sera facilement visible sur la matrice. Il est à noter que les solutions ayant des moyennes de DMS supérieures à 4 heures ne seront pas considérées. Quoique, pour la plupart très économiques, ces solutions n'offriront pas à l'urgence l'atteinte des objectifs du ministère soit un temps de passage en ambulatoire en moins de 4 heures.

Chaque facteur a dû être noté au point de vue de l'effort. Une note allant de 1 à 5 leur a été attribuée selon un coût estimé d'implantation et un niveau de changement des méthodes de travail à l'urgence. Plus l'effort est important, plus grande sera la cote. Par la suite, pour chacun des scénarios, les cotes sont additionnées pour former le score du scénario. Par exemple, pour le scénario B(1)C(1)D(0)E(1)I(0) le score sera de 9 soit $2+5+2=9$. Ces cotes ont été attribuées avec l'expérience d'une personne du domaine de la santé. Le résumé des cotes est présenté au tableau 4.3.

Tableau 4.3 : Cotes d'effort pour la mise en place de chacun des facteurs

Facteur	Description	Cote	Effort de type
B	Ajout d'une inf. de salles par quart	2	Financier
C	Ajout d'un médecin par quart	5	Financier
D	Présence accrue Md. de recouvrement	1	Opérationnel
E	Horaire révisé inf. de salles	2	Opérationnel
G	Ordonnances collectives	1	Opérationnel
H	IPSPL	3	Financier et Opérationnel
I	Revoir par les infirmières	2	Opérationnel

Pour construire les matrices effort impact, il a fallu recourir également au temps moyen pour chacun de scénarios des tests de Tuckey. Donc, sur la matrice, plus la solution donne une durée de séjour courte, plus le point sera bas dans la matrice. Aussi, plus l'effort sera minime, plus le point sera vers la gauche de la matrice. On sera donc intéressé à savoir quelles solutions se trouvent dans la partie inférieure gauche du graphique. Voici donc les matrices illustrées aux figures 4.7 et 4.8.

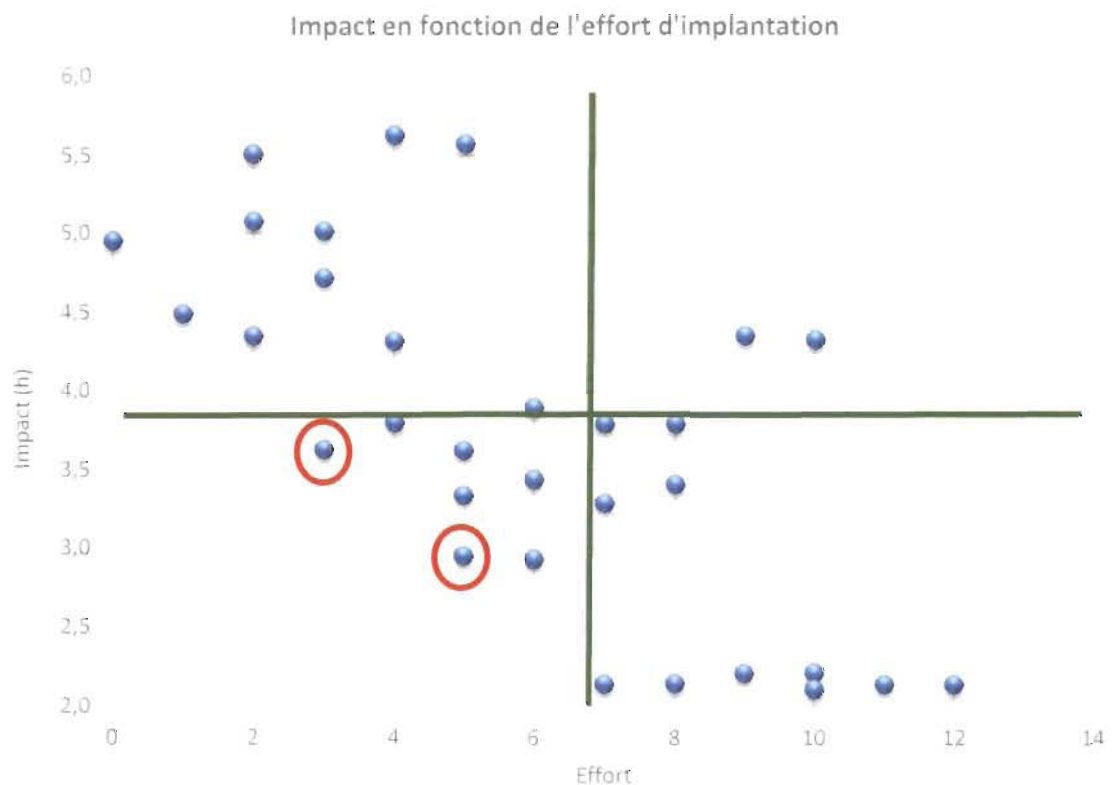


Figure 4.7 : Matrice effort impact pour toutes les combinaisons de l'interaction $B^*C^*D^*E^*I$

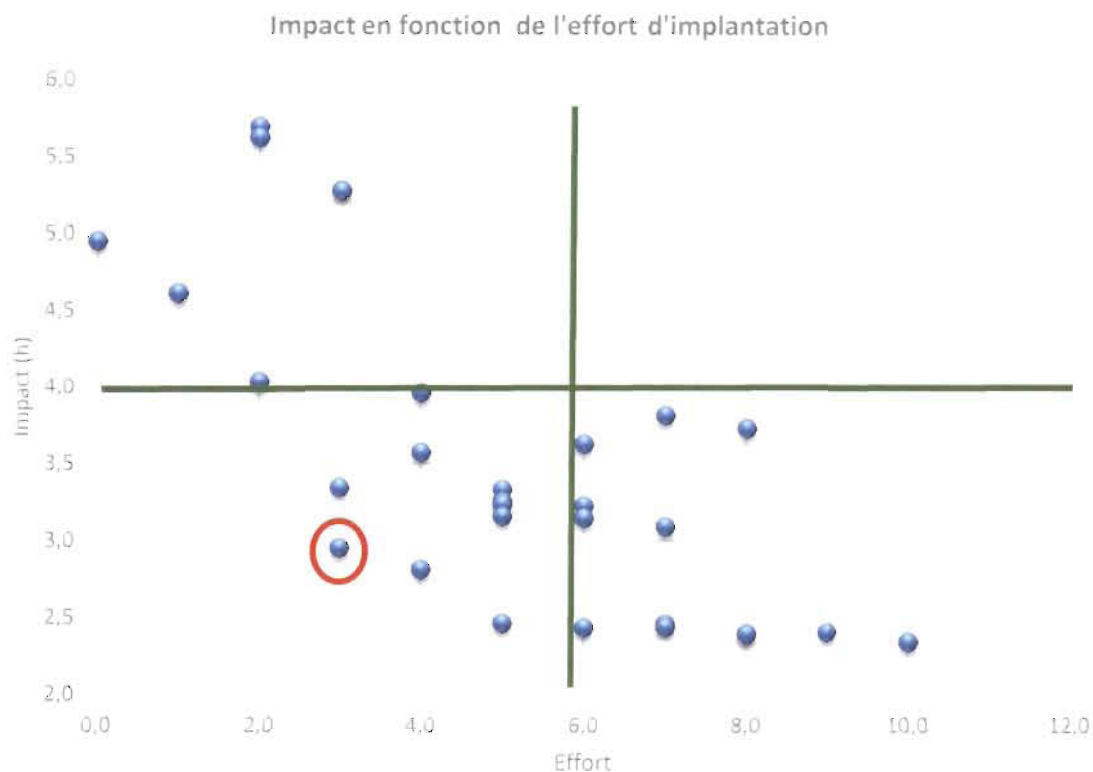


Figure 4.8 : Matrice effort impact pour toutes les combinaisons de l'interaction $B^*D^*E^*H^*I$

Les solutions retenues sont celles qui sont entourées d'un cercle rouge. Le choix s'est arrêté sur ces 3 points, car ils font parties des solutions non dominées. C'est-à-dire, qu'aucune autre solution ne fait mieux en termes d'impact pour un même effort. De plus, ces solutions ont tendance à être au-devant de la ligne de front, faisant d'eux, des optimums locaux.

On retrouve, issue du scénario $B^*C^*D^*E^*I$ (figure 4.7), l'ajout d'un médecin à chaque quart de travail qui donne une durée de séjour moyenne de 2,95 heures et un effort de 5 ($B_0 C_1 D_0 E_0 I_0$). Sur ce même graphique, un autre point ($B_1 C_0 D_1 E_0 I_0$) a capté notre attention et il s'agit de l'ajout d'une infirmière de salles par quart de travail et d'une présence accrue du médecin de recouvrement qui donne une DMS moyenne de 3,62 heures et un effort de 3. Pour ce qui

est de la matrice issue du scénario B*D*E*H*I (figure 4.8), un seul point (B0 D0 E0 H1 I0) a été retenu et il s'agit de l'ajout d'une IPSPL qui donne une DMS moyenne de 2,95 et un score de 3 pour l'effort d'implantation. On remarque que les combinaisons B0 C1 D0 E0 I0 et B0 D0 E0 H1 I0 donne la même durée moyenne de séjour pour un effort moindre. De ces 3 solutions, une seule combinaison des facteurs B*D*E*H*I semble être le choix logique. Il s'agit de fixer le facteur H à son niveau 1 soit ajouter une IPSPL. Les autres facteurs (B, D, E et H) sont fixés au niveau 0 c'est-à-dire pas d'infirmière supplémentaire, pas de changement dans la présence du médecin de recouvrement, pas de changement dans l'horaire des infirmières et pas de revoir par les infirmières. Ce scénario a également le quotient le moins élevé d'effort d'implantation sur l'impact Ce dernier étant défini par la durée moyenne de séjour initiale observée à laquelle on soustrait la durée moyenne de séjour simulée du scénario.

Puisque les facteurs C et G ne sont pas dans l'interaction BDEHI et qu'ils sont significatifs, on peut les fixer à leur niveau minimum. Cependant comme l'ajout d'un médecin demande un effort important et que l'effet sur la durée moyenne de séjour, lorsque jumelé à une IPSPL est plutôt faible (voir l'analyse de l'interaction double de la figure 4.4), nous suggérons de ne pas en ajouter. Par contre, nous recommandons de mettre en place les ordonnances collectives car l'effort est faible et que cela peut contribuer significativement à faire diminuer la durée moyenne de séjour. Donc pour minimiser la durée moyenne de séjour avec un moindre effort, nous recommandons de fixer le :

- Facteur B au niveau 0 : pas d'ajout d'infirmière par quart de travail
- Facteur C au niveau 0 : pas d'ajout de médecin
- Facteur D au niveau 0 : pas de présence accru du médecin de recouvrement
- Facteur E au niveau 0 : Pas de changement dans l'horaire des infirmières
- Facteur G au niveau 1 : mise en place des ordonnances collectives
- Facteur H au niveau 1 : ajout d'une IPSPL par quart de travail
- Facteur I au niveau 0 : aucun revoir par les infirmières

Le même cheminement sera fait à nouveau, mais en considérant, cette fois-ci, le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin comme réponse mesurée.

4.4 Analyse des résultats sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin

4.4.1 Analyse des facteurs principaux (tamisage)

Cette fois-ci, l'analyse sur les facteurs principaux sera conduite avec comme réponse le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin. À ce stade, on cherche à éliminer des facteurs principaux qui n'ont pas d'impact sur la réponse mesurée. Le modèle mathématique étudié est le suivant :

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + F_n + G_o + H_p + I_q + \varepsilon_{ijklmnopq}$$

où :

$$Y_{ijklmnopq}$$

= Nombre hebdomadaire de patients qui quittent sans avoir vu le médecin

μ = Moyenne commune de la population

A_i = Nombre de salles d'examen où $i = 0, 1$

B_j = Nombre d'infirmières de salles où $j = 0, 1$

C_k = Nombre de médecins à l'urgenceambulatoire où $k = 0, 1$

D_l = Présence du médecin de recouvrement où $l = 0, 1$

E_m = Répartition des pauses des infirmières de salles où $m = 0, 1$

F_n = Nombre de visites du médecin de recouvrement la nuit où $n = 0, 1$

G_o = Mise en place d'ordonnances collectives où $o = 0, 1$

H_p = Présence d'une IPSPL où $p = 0, 1$

$I_q = \text{Revoirs faits par les infirmières de salles où } i = 0, 1$

$\varepsilon_{ijklmnopq} = \text{Erreur d'expérimentation}$

L'ANOVA est issue encore une fois du logiciel Minitab et les résultats des expériences proviennent des essais du modèle de simulation. Les résultats de L'ANOVA sont présentés à la figure 4.9.

Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
A	1	5339	5339	5,40	0,020
B	1	836909	836909	846,18	0,000
C	1	1046239	1046239	1057,83	0,000
D	1	54973	54973	55,58	0,000
E	1	33358	33358	33,73	0,000
F	1	1104	1104	1,12	0,291
G	1	227501	227501	230,02	0,000
H	1	1826013	1826013	1846,24	0,000
I	1	10853	10853	10,97	0,001
Erreur	2550	2522062	989		
Inadéquation de l'ajustement	502	2151750	4286	23,71	0,000
Erreur pure	2048	370312	181		
Total	2559	6564351			

Récapitulatif du modèle

S	R carré	R carré (ajust)	R carré (prév)
31,4491	61,58%	61,44%	61,28%

Figure 4.9 : Résultats de l'ANOVA sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin pour les facteurs principaux

Cette fois-ci, un seul facteur n'est pas significatif au seuil $\alpha=5\%$. Il s'agit de la présence du médecin de recouvrement la nuit. L'étude se poursuivra donc avec les 8 facteurs restants qui, pour leur part, sont tous significatifs selon la première analyse de la variance. Il est possible de visualiser graphiquement l'impact des facteurs principaux sur le nombre de patients qui

quittent sans avoir vu le médecin sur la figure 4.10. On y remarque, qu'encore une fois, l'ajout d'un médecin (C), une infirmière (B) ou une IPSPL (H) sur chaque quart de travail semble faire diminuer de beaucoup la réponse mesurée. Aussi, la mise en place d'ordonnances collectives au triage (G) semble avoir un effet plus marqué sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin que sur la durée moyenne de séjour. On remarque également que la réorganisation des horaires des infirmières de salles (E) et le fait d'attribuer certains revoirs aux infirmières (I) semblent plutôt augmenter la réponse mesurée comme c'était le cas lors de l'étude sur la durée moyenne de séjour.

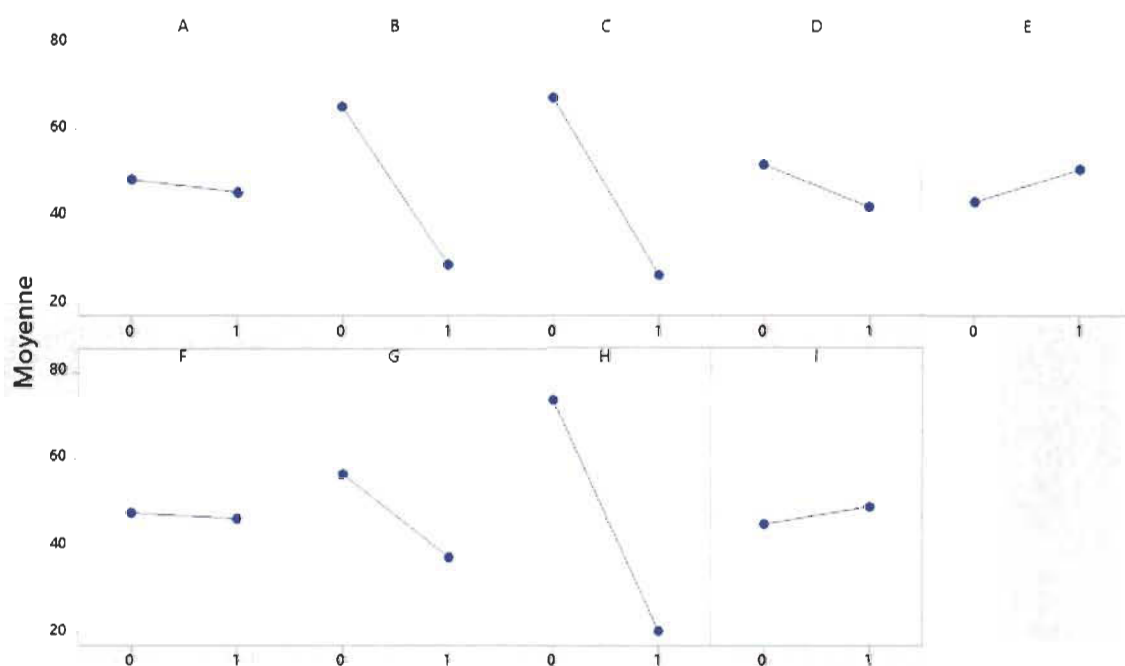


Figure 4.10 : Effets des facteurs principaux sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin

4.4.2 Analyse des facteurs significatifs (plan complet)

La deuxième étape de l'analyse consiste à exécuter le plan complet pour les facteurs principaux qui se sont avérés significatifs à l'étape précédente. Le modèle mathématique est le suivant :

$$Y_{ijklmnopq} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + G_o + H_p + I_q + \text{Interactions} + \varepsilon_{ijklmnopq}$$

où :

$$Y_{ijklmnopq}$$

= Nombre hebdomadaire de patients qui quittent sans avoir vu le médecin

μ = Moyenne commune de la population

A_i = Nombre de salles d'examen où $i = 0, 1$

B_j = Nombre d'infirmières de salles où $j = 0, 1$

C_k = Nombre de médecins à l'urgenceambulatoire où $k = 0, 1$

D_l = Présence du médecin de recouvrement où $l = 0, 1$

E_m = Répartition des pauses des infirmières de salles où $m = 0, 1$

G_o = Mise en place d'ordonnances collectives où $o = 0, 1$

H_p = Présence d'une IPSPL où $p = 0, 1$

I_q = Revoirs faits par les infirmières de salles où $q = 0, 1$

Interactions = comprend les interactions doubles, triples, quadruples, quintuples, sextuples, septuples et octuples.

$\varepsilon_{ijklmnopq}$ = Erreur d'expérimentation

Les résultats complets de l'ANOVA sont présentés à l'annexe 3. Dans un premier temps, on va s'intéresser ici à la représentation graphique des interactions doubles présentée à la figure 4.11 qui permet rapidement de voir comment se comportent les facteurs lorsque ceux-ci sont en interaction les uns avec les autres.

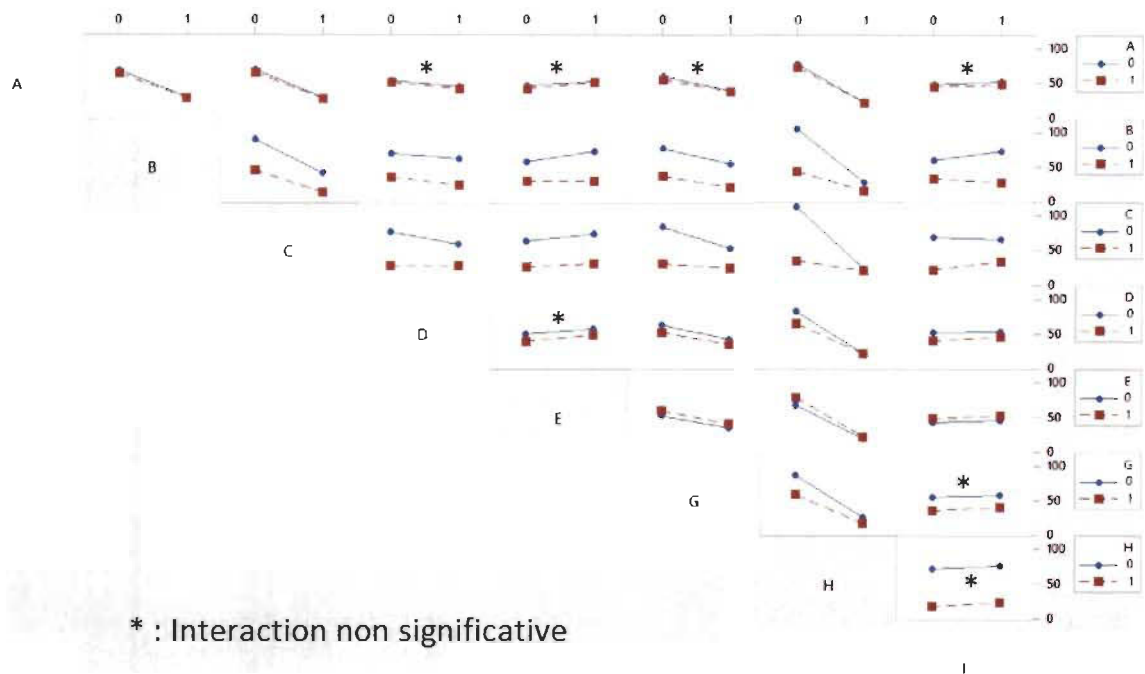


Figure 4.11 : Effets des interactions doubles sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin

Pour ce qui est des interactions avec l'ajout d'une salle d'examen (A) on peut conclure qu'il n'y en a pas vraiment avec aucun autre facteur. À chaque fois que le niveau de A est changé, de 0 à 1, il n'y a pas vraiment d'impact très marquant sur la réponse mesurée. Il n'y a donc pas de grandes conclusions à tirer de l'étude des interactions doubles avec l'ajout d'une salle à l'urgence ambulatoire.

Pour ce qui est des facteurs en interaction avec l'ajout d'une IPSPL (H) il y a certaines observations à souligner. Premièrement, lorsqu'il y a déjà une IPSPL sur chaque quart de travail, le fait d'ajouter une infirmière de salle supplémentaire (B) ou un médecin ambulatoire (C) sur chaque quart de travail devient presque négligeable. Cette tendance avait aussi été remarquée lors de l'étude de la durée moyenne de séjour, mais l'impact est encore plus marqué ici. Cela s'explique, entre autres, par le fait que les patients ayant un niveau de triage moins urgent attendent plus longtemps. Le fait de dédier une ressource aux patients P4 et P5

fait en sorte d'avoir un plus grand impact sur la réponse que l'ajout de ressources (médecin ou infirmière de salle) dédiées aux patients P2 et P3 (lorsque H est au niveau 1). On peut aussi remarquer cette tendance pour l'ensemble des interactions doubles où l'IPSPL est présente.

Si l'on met de côté les interactions avec l'IPSPL, l'ajout d'un médecin (C) et d'une infirmière (B) par quart de travail semble donner de bons résultats. À chaque fois où l'un de ces deux facteurs est à son plus haut niveau, il y a une baisse du nombre de patients qui quittent sans prise en charge.

Pour ce qui est de la présence accrue du médecin de recouvrement (D), son effet semble bénéfique avec toutes les interactions à l'exception de celle avec l'IPSPL où une présence accrue ou non du médecin de recouvrement n'affecte à peu près pas le nombre de patients qui quittent.

La réorganisation de l'horaire des infirmières (E) semble ne pas avoir d'impact lorsqu'en interaction avec certains facteurs. De plus, il a tendance à faire augmenter le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin lorsqu'en interaction avec certains facteurs. Il ne semble pas que ce soit la solution pour permettre à moins de gens de quitter sans prise en charge.

Le fait de donner certains revoirs aux infirmières ne donne pas de très bons résultats. Une exception est cependant observée lorsqu'il y a une infirmière de plus par quart de travail. Dans ce cas, il devient opportun pour l'urgence de confier une partie des revoirs aux infirmières de salles même si ces dernières prennent plus de temps à les faire. Il est à noter que s'il y a un médecin de plus par quart de travail le résultat ne sera pas le même. Dans ce cas, les médecins

ayant une charge de travail moins importante ont intérêt à s'occuper eux-mêmes des revoirs de leurs patients, car ces derniers vont le faire plus rapidement que les infirmières.

Bien que l'analyse des interactions doubles nous donne de bonnes indications sur les combinaisons ayant le plus grand effet sur la durée moyenne de séjour, il est intéressant d'analyser les autres interactions (triples, quadruples, etc.) significatives.

4.4.3 Analyse effort impact des interactions ayant un effet significatif sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin

On cherche à savoir à quel niveau on doit mettre les 8 facteurs pour obtenir une proposition de scénario pour l'urgence. L'analyse de la variance présentée à l'annexe 3 montre que seulement une interaction de niveau 6 s'est avérée significative ($B^*C^*D^*E^*H^*I$). Le test de Tuckey sera fait seulement une fois et avec cette interaction. Le test de Tuckey va permettre de trouver quels scénarios donnent de bons résultats et ceux statistiquement équivalents. Les résultats de ce test sont présentés à l'annexe 4.

Cette fois-ci, le ministère n'a pas de balise en ce qui concerne le nombre maximal de patients qui devrait quitter sans avoir vu le médecin. Il va de soi que l'on tend quand même à minimiser ce nombre. Il a été décidé qu'au-delà de 50 patients qui quittent par semaine, le scénario ne serait pas retenu. Chacun des facteurs s'est vu attribuer une cote d'effort d'implantation. Ce sont les mêmes cotes que celles énumérées au tableau 4.3 et la même façon d'en arriver à un score d'implantation. En additionnant toutes les cotes individuelles de tous les facteurs présents dans un scénario donné, on obtient le score d'implantation. Chacun des scénarios a été placé dans une matrice effort impact. Cette matrice est présentée à la figure 4.12.

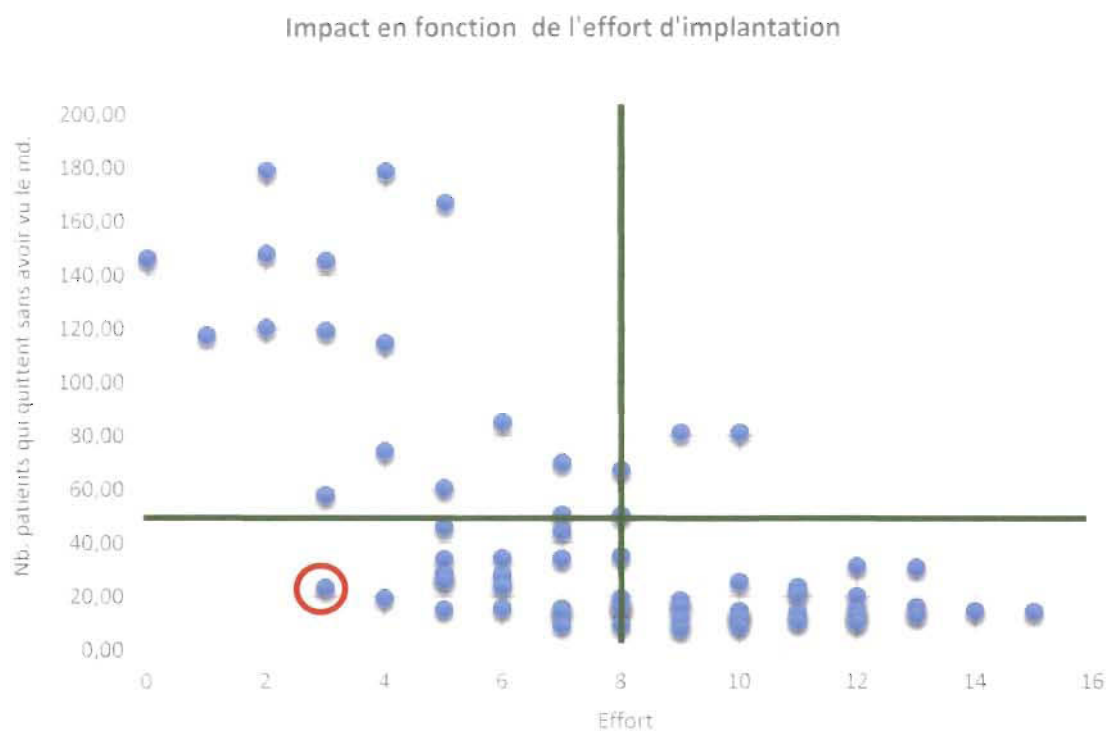


Figure 4.12 : Matrice effort impact pour toutes les combinaisons de l'Interaction $B^*C^*D^*E^*H^*I$

Si l'on analyse la matrice effort impact, on remarque qu'il y a une solution qui se démarque davantage par rapport aux autres. Elle revendique un score d'implantation de seulement 3 et affiche une moyenne de patients qui quittent sans avoir vu le médecin de seulement 23,3. Il s'agit du scénario où l'on retrouve seulement la mise en place d'un IPSPL à chaque quart de travail ($B0^*C0^*D0^*E0^*H1^*I0$). Comme discuté lors de l'analyse des interactions doubles, l'IPSPL est un choix logique étant donné que l'on ajoute des ressources dédiées aux patients qui attendent le plus longtemps normalement à l'urgence, soit les P4 et P5. On réussit donc à retenir dans notre système un plus grand nombre de patients grâce à une ressource dédiée seulement à la clientèle dont le niveau de triage est non urgent. Puisque les facteurs A et G ne sont pas dans l'interaction BCDEHI et qu'ils sont significatifs, on peut les fixer au niveau où le nombre d'impatients est minimal, soit lorsque les ordonnances collectives sont en place et lorsqu'une salle est ajoutée.

Donc pour minimiser le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin avec un moindre effort, nous recommandons de fixer le :

- Facteur A au niveau 1 : ajout d'une salle
- Facteur B au niveau 0 : pas d'ajout d'infirmière par quart de travail
- Facteur C au niveau 0 : pas d'ajout de médecin
- Facteur D au niveau 0 : pas de présence accrue du médecin de recouvrement
- Facteur E au niveau 0 : Pas de changement dans l'horaire des infirmières
- Facteur G au niveau 1 : mise en place des ordonnances collectives
- Facteur H au niveau 1 : ajout d'une IPSPL par quart de travail
- Facteur I au niveau 0 : aucun revoir par les infirmières

4.5 Solution retenue

Le tableau 4.4 montre un résumé des résultats obtenus précédemment.

Tableau 4.4 : Résumé de l'impact des facteurs sur les 2 variables dépendantes

Facteurs	Durée moyenne de séjour	Nombre d'impatients
A (ajout d'une salle)	Non significatif	Oui
B (ajout d'infirmière)	Non	Non
C (ajout médecin)	Non	Non
D (Présence accrue du médecin de recouvrement)	Non	Non
E (Horaire des infirmières)	Non	Non
F (médecin de recouvrement)	Non significatif	Non significatif
G (ordonnances collectives)	Oui	Oui
H (ajout IPSPL)	Oui	Oui
I (revoir par infirmières)	Non	Non

Suite à l'étude des matrices effort impact, l'ajout d'une IPSPL a été retenu. Puisque le facteur G est significatif dans les deux cas, nous recommandons également de mettre en place les ordonnances collectives. En ce qui concerne le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin, nous recommandons d'ajouter une salle si l'on tient en compte seulement de l'effet sur cette réponse. Étant donné, que ce facteur n'est pas significatif sur la durée moyenne de séjour et qu'il a un faible effet sur le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin comparativement aux facteurs G et H, ce facteur ne sera pas retenu dans la solution finale.

Finalement, la solution permettant d'améliorer les indicateurs de performance à l'urgence tout en nécessitant un effort moindre est l'ajout d'une IPSPL par quart de travail et la mise en place d'ordonnances collectives au triage. Ces changements permettent de faire diminuer de beaucoup les indicateurs de performance de l'urgence. Cette solution permet d'atteindre l'objectif d'une DMS en moins de 4 heures et fait aussi énormément diminuer le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin en favorisant une prise en charge rapide des patients P4 et P5.

4.6 Étude de sensibilité sur la solution choisie

Il est possible de croire que si une urgence se met à prendre en charge ses patients dans un délai plus court, il en résultera une plus grande affluence à celle-ci. Donc très vite, l'urgence peut se retrouver, encore une fois, en situation de congestion. Il est clair également que l'augmentation du nombre de patients se fera plus ressentir chez la clientèle P4 et P5. Il n'y aura pas plus ou moins de cas urgents selon la performance de l'urgence, car ces patients arrivent pour la très grande majorité en ambulance et le choix de l'urgence est fait simplement en fonction de la distance. Il est donc intéressant de savoir quelle est la sensibilité de la solution retenue à accueillir plus de patients P4 et P5 tout en maintenant de bons indicateurs de performance.

Pour ce faire, il a été décidé de simuler le scénario dans lequel on retrouve une IPSPL par quart de travail et les ordonnances collectives. On a simulé une augmentation de la clientèle P4 et P5 par incrément de 5%. On pose l'hypothèse que ces patients ajoutés ne se présentent jamais à l'urgence pour consulter un spécialiste. Par contre, leur probabilité, en tant que patient, de se retrouver couché sur civière ou même hospitalisé reste la même que pour les patients P4 et P5 déjà simulés dans le modèle. Il a été choisi de simuler une augmentation allant de 5% à 100%. L'impact de l'augmentation des visites de patients P4 et P5 sur la durée moyenne de séjour est présenté à la figure 4.13.

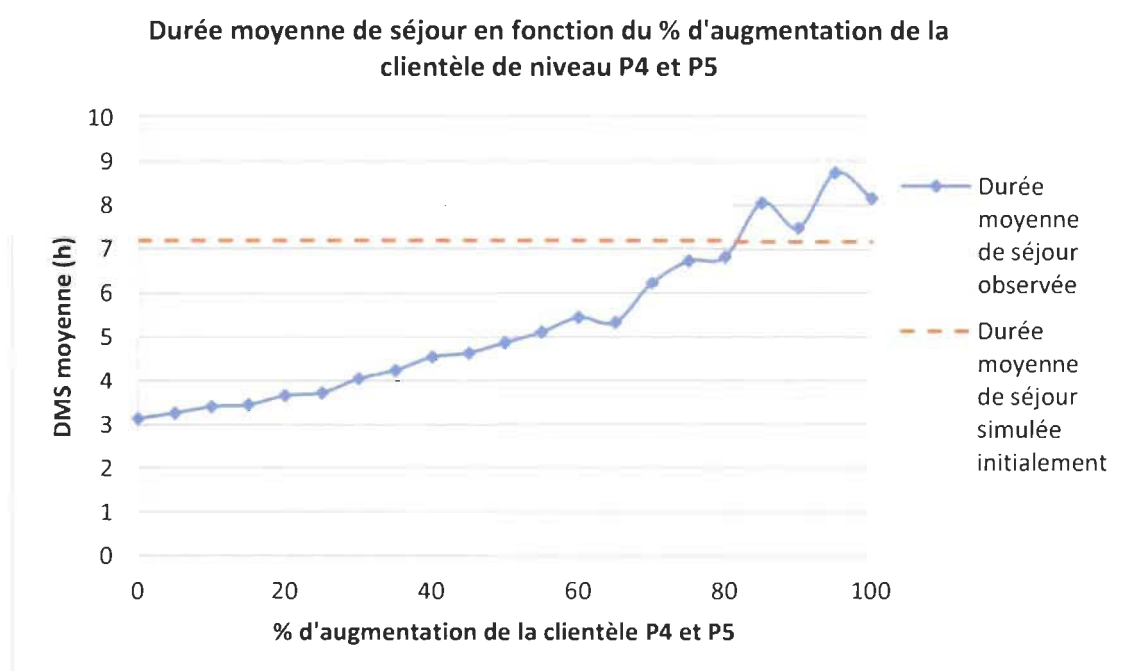


Figure 4.13 : Durée de séjour moyenne des patients en fonction du pourcentage d'augmentation de patient P4 et P5

La figure démontre que pour environ 29% d'augmentation de la clientèle P4 et P5, le modèle ne respecte pas la cible du ministère de 4 heures en ce qui a trait à la durée moyenne de séjour en ambulatoire. Elle montre également que la pente de la durée moyenne de séjour peut être divisée en 3 parties distinctes. La section entre 0% d'augmentation et 30% semble faible (0,030). On peut remarquer une pente moyenne entre 30% et 60% d'augmentation (0,047).

Finalement, une pente importante entre 60% et 100% d'augmentation de la clientèle P4 et P5 à l'urgence (0,0675). Ce qui permet de conclure que plus il y a une augmentation de la clientèle P4 et P5, plus la durée moyenne de séjour augmente rapidement.

La figure 4.14 montre l'autre indicateur de performance mesuré lors du test de sensibilité soit le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin.

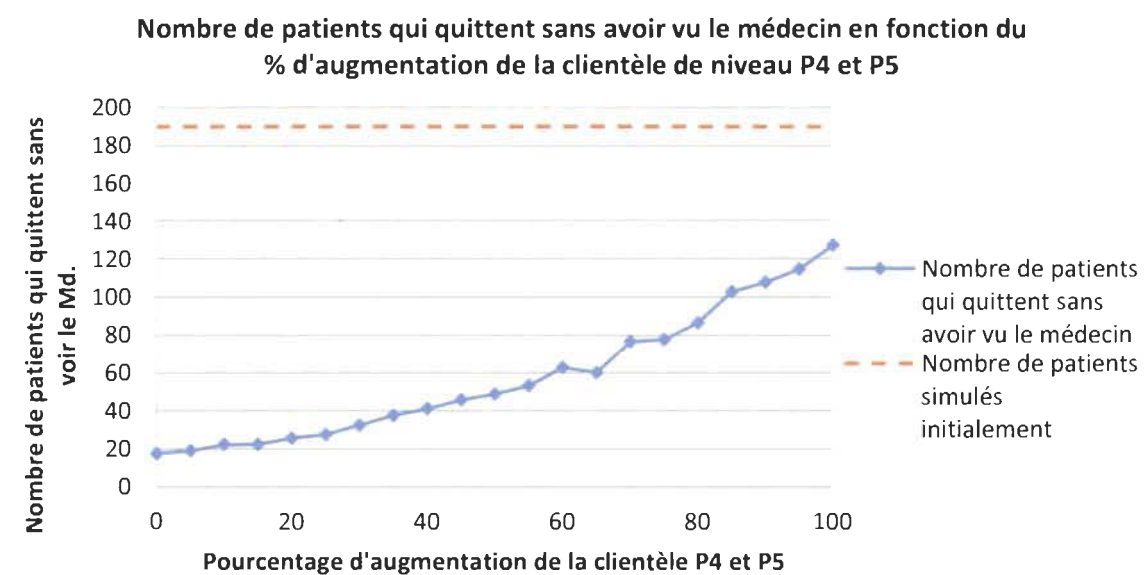


Figure 4.14 : Nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin en fonction du pourcentage d'augmentation de patient P4 et P5

On peut voir, sur cette figure, qu'entre 0% et 100% d'augmentation on n'atteint jamais le niveau initial de patients qui quittent sans avoir vu le médecin. L'impact de la mise en place des deux solutions y est évident avec cette analyse. Les deux changements favorisent une prise en charge rapide des patients ce qui améliore de beaucoup cet indicateur de performance. Un bémol doit être apporté, car le modèle de simulation retire des patients du système seulement lors de l'attente pour la première évaluation du médecin ou de l'IPSP. Il reste qu'un nombre non négligeable de patients vont se faire diriger directement aux laboratoires ou aux examens

où là pourrait se prendre la décision de quitter l'urgence. Le modèle de simulation ne prend pas cet aspect en considération.

À la lumière de l'étude de sensibilité, on peut voir que la solution proposée peut faire face à une certaine augmentation de l'affluence de patients ambulants de niveau de triage P4 ou P5. Par contre, au-delà du seuil de 25% d'augmentation, d'autres solutions devront être envisagées si l'urgence désire maintenir une bonne performance.

CHAPITRE 5 : CONCLUSION

5.1 Synthèse de la recherche

Le but de cette recherche était d'approfondir les connaissances en ce qui concerne l'effet de plusieurs facteurs sur la congestion dans une urgence. Pour y arriver, le cas d'une urgence québécoise pour patients ambulants y était présenté.

Suite à la revue de la littérature, un total de 9 variables indépendantes a été retenu pour cette étude de même que 2 variables dépendantes. Ces dernières sont la durée moyenne de séjour à l'urgence et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin. Pour tester les facteurs, un modèle de simulation à événements discrets a été construit à l'aide du logiciel Arena. Une fois le modèle validé, il a été possible de mettre sur pied un plan d'expérience qui permettait de tester toutes les combinaisons possibles de facteurs. Une fois les résultats obtenus avec le modèle de simulation, une analyse de la variance a été menée sur les facteurs principaux ce qui a permis d'éliminer ceux qui étaient non significatifs. Avec les facteurs restants, il a été possible d'étudier les interactions doubles. Des tests de Tuckey sur les interactions significatives du plus grand ordre ont permis de trouver certaines combinaisons de facteurs et de niveaux permettant d'optimiser les indicateurs de performance. Finalement, les scénarios ont été placés sur une matrice effort impact permettant de trouver la combinaison donnant de bons résultats (efforts moindres et impact sur la baisse des indicateurs de performance élevé). L'ajout d'une IPSPL par quart de travail constitue le scénario retenu. À celui-ci, a été ajouté un autre facteur, qui s'est avéré facile à implanter et qui n'avait pas pu être étudié avec les interactions de plus haut niveau. Il s'agit des ordonnances collectives.

Avec ces deux facteurs, on améliore de beaucoup les indicateurs de performance qui ont été étudiés tout en fournissant un effort limité pour leur implantation. De plus, une analyse de sensibilité a démontré que le scénario retenu peut faire face à une augmentation de la clientèle

P4 et P5 de l'ordre de 25% environ tout en respectant la durée moyenne de séjour recommandée par le ministère.

Bien sûr, l'obtention de ces gains est tributaire de plusieurs éléments. Dans un premier temps, il faudra que la direction de l'établissement de santé ait la volonté de mettre en place ces changements à l'urgence. Sans un réel appui de leur part, le projet tombera à l'eau sans même avoir pu commencer. De plus, il faudra que les médecins acceptent de déléguer certains actes aux infirmières. Il faudra trouver un équilibre entre la sécurité du public et la performance des urgences au Québec. Bon nombre d'ordonnances collectives peuvent être faites par l'infirmière du triage ce qui a pour effet de faire cheminer le patient plus rapidement dans le processus de soin. Les médecins devront également faire une place aux infirmières praticiennes spécialisées de première ligne qui, selon notre étude, favorise la prise en charge rapide de la clientèle dont le niveau de triage est non urgent. Donc la collaboration des médecins est essentielle à la mise en place de ces changements à l'urgence.

Il est certain que cette recherche comporte son lot de limitations. Par exemple, seul le secteur ambulatoire a été étudié. On ne connaît donc pas l'impact des solutions proposées sur le secteur des civières à l'urgence. De plus, les processus d'examens et les prises de sang ont été considérés comme des boîtes noires. On ne sait donc pas ce que l'effet d'un gain ou d'une perte d'efficacité à ces postes pourrait avoir sur les indicateurs de performance mesurés. Étant donné cette limite d'étude, il faut se garder une certaine réserve quant aux résultats obtenus. Pour ce qui est des résultats quant à l'augmentation de l'affluence à l'urgence, il faut là aussi se garder une certaine réserve. Par exemple, l'augmentation des interactions entre les travailleurs pourrait causer une augmentation de certaines tâches indirectes, car il y aurait plus d'informations à échanger entre collègues ce qui laisse moins de temps à consacrer au soin des patients. La conséquence directe serait d'affecter les temps de passage des patients aux différentes étapes du processus de soin.

En tenant compte des limites de simulation mentionnées précédemment, il est préférable de ne pas prendre les résultats au pied de la lettre, car la durée moyenne de séjour et le nombre de patients qui quittent sans avoir vu le médecin sont fonction de plusieurs facteurs qui sortent du contexte de la simulation.

5.2 Contributions de la recherche

Cette recherche contribue à accroître les connaissances sur la congestion à l'urgence qui est un phénomène mondial. Le fait de pouvoir mettre en lumière certaines interactions entre les facteurs étudiés permet d'orienter les responsables des urgences vers la mise en place de solutions plus réfléchies. Dans une province où les coûts de santé représentent la majeure partie du budget annuel, le fait de tester certaines solutions peu coûteuses est assurément un élément clé de ce travail.

5.3 Avenues futures de recherche

Il est certain que de considérer l'urgence dans son ensemble avec le secteur ambulatoire et celui des civières pourrait mener à une amélioration des connaissances sur la congestion dans les urgences. Plus particulièrement, sur l'influence que pourrait avoir un secteur sur son homologue. Par exemple, est-ce que le fait d'avoir un secteur des civières en forte congestion contribue à une hausse de l'achalandage en ambulatoire? Il est possible de croire dans ce cas précis que l'infirmière du triage sera plus tentée de diriger un patient vers le secteur ambulatoire si les civières sont tous occupées.

Le fait d'analyser en profondeur chacun des processus à l'urgence (triage, consultation, examens, laboratoires, etc.) pour les améliorer que ce soit avec de nouveaux équipements ou de nouvelles techniques de soin pourrait faire avancer la recherche.

Évidemment, l'étude de plusieurs autres facteurs pourrait être envisagée. Dans le cas présent, un seul autre horaire pour les infirmières a été testé, mais beaucoup d'autres possibilités peuvent être générées et testées dans un modèle de simulation. Le recours à la recherche opérationnelle peut s'avérer un bon outil pour la génération d'horaires de travail.

Aussi l'amélioration de la précision du modèle de simulation pourrait être envisagée. En ayant des temps plus fiables provenant d'une prise de donnée acheminée sur une plus longue période, il serait possible d'inclure dans la simulation la saisonnalité de l'achalandage à l'urgence. Ce faisant, la fiabilité externe du modèle serait augmentée et les améliorations au niveau des indicateurs de performance seraient plus justes. Il serait possible de s'avancer davantage sur des améliorations de temps d'attente au lieu de ne parler que de tendance.

Finalement, travailler à généraliser le modèle de simulation serait quelque chose de fort utile. Étant donné qu'au Québec on ne compte pas moins de 124 salles d'urgence, il serait pratique d'avoir un modèle général qui permettrait de travailler rapidement des solutions pour améliorer la fluidité dans l'ensemble de ces urgences.

RÉFÉRENCES

- Aboukanda, E., & Latif, M. (2013). Exploiting simulation to reduce patient waiting time using a streaming strategy in an emergency department. *International Journal of Advanced Technology & Engineering Research*, 3(2), 79-86.
- Ahmed, M. A., & Alkhamis, T. M. (2009). Simulation optimization for an emergency department healthcare unit in Kuwait. *European Journal of Operational Research*, 198(3), 936-942.
- Asplin, B. R., Magid, D. J., Rhodes, K. V., Solberg, L. I., Lurie, N., & Camargo, C. A. (2003). A conceptual model of emergency department crowding. *Annals of emergency medicine*, 42(2), 173-180.
- Assal, J. P., & Golay, A. (2001). Le suivi à long terme des patients chroniques: les nouvelles dimensions du temps thérapeutique. *Médecine et hygiène*, 1446-1451.
- Association canadienne des médecins d'urgence, ACMU. (1998). *Guide d'implantation de l'échelle canadienne de triage & de gravité pour les départements d'urgence*.
- Brenner, S., Zeng, Z., Liu, Y., Wang, J., Li, J., & Howard, P. K. (2010). Modeling and analysis of the emergency department at University of Kentucky Chandler Hospital using simulations. *Journal Of Emergency Nursing: JEN: Official Publication Of The Emergency Department Nurses Association*, 36(4), 303-310. doi: 10.1016/j.jen.2009.07.018
- Breton, P. (2006) Les urgences, bulletin de santé : Les pires [Version électronique]. *La Presse*, Lundi le 1^{er} mai 2006, a2.
- Burt, C. W., McCaig, L. F., & Valverde, R. H. (2006). Analysis of ambulance transports and diversions among US emergency departments. *Annals of emergency medicine*, 47(4), 317-326.
- Bucheli, B., & Martina, B. (2004). Reduced length of stay in medical emergency department patients: a prospective controlled study on emergency physician staffing. *European Journal of Emergency Medicine*, 11(1), 29-34.
- Combs, S., Chapman, R., & Bushby, A. (2006). Fast Track: One hospital's journey. *Accident and emergency nursing*, 14(4), 197-203.
- Connelly, L. G., & Bair, A. E. (2004). Discrete Event Simulation of Emergency Department Activity : A Platform for System-level Operations Research. *ACAD EMERG MED*, vol. 11, no. 11, 1177-1185.

Cooper, J. J., Datner, E. M., & Pines, J. M. (2008). Effect of an automated chest radiograph at triage protocol on time to antibiotics in patients admitted with pneumonia. *The American journal of emergency medicine*, 26(3), 264-269.

Donald, K. J., Smith, A. N., Doherty, S., & Sundararajan, V. (2005). Effect of an on-site emergency physician in a rural emergency department at night. *Rural and remote health*, 5(380).

Dorsey, L., Ferrari, B. T., Gengos, A., Hall, T. W., Lewis, W. W., & Schetter, C. O. (1996). The productivity of healthcare systems. *The McKinsey Quarterly*, (4), 121.

Duguay, C., Chetouane, F. 2007, Modeling and Improving Emergency Department Systems using Discrete Event Simulation, Society for Modeling and Simulation International, vol. 83, no 4, p 311-319

Durant, S., Maillé, M. (2014). *Lignes directrices – Pratique clinique de l’infirmière praticienne spécialisée en soins de première ligne 2^{ème} édition*. Ordre des infirmières et infirmiers du Québec et Collège des médecins du Québec. Consulté le 17 février 2016, tiré de <https://www.oiq.org/publications/repertoire/infirmiere-praticienne-specialisee-ips>

Fernandes, C. M., Price, A., & Christenson, J. M. (1997). Does reduced length of stay decrease the number of emergency department patients who leave without seeing a physician?. *The Journal of emergency medicine*, 15(3), 397-399.

Fry, M. (2001). Triage nurses order x-rays for patients with isolated distal limb injuries: A 12-month ED study. *Journal of Emergency Nursing*, 27(1), 17-22.

Gill, J. M., Mainous III, A. G., & Nsereko, M. (2000). The effect of continuity of care on emergency department use. *Archives of family medicine*, 9(4), 333.

Grumbach, K., Keane, D., & Bindman, A. (1993). Primary care and public emergency department overcrowding. *American Journal of Public Health*, 83(3), 372-378.

Hacker-B., D. (2015). Une application mobile au service des patients [Version électronique]. *Le Devoir*, Mardi le 7 juillet 2015, a4.

Haghighinejad, H. A., Kharazmi, E., Hatam, N., Yousefi, S., Hesami, S. A., Danaei, M., & Askarian, M. (2016). Using Queuing Theory and Simulation Modelling to Reduce Waiting Times in An Iranian Emergency Department. *International Journal of Community Based Nursing and Midwifery*, 4(1), 11.

Hing, E., & Bhuiya, F. A. (2012). *Wait Time for Treatment in Hospital Emergency Departments, 2009*. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics.

Hoot, N. R., & Aronsky, D. (2008) Systematic Review of Emergency Department Crowding : Causes, Effects and Solutions. *American College of Emergency Physicians*, 0196-0644.

Kellermann, A. L. (2006). Crisis in the emergency department. *New England Journal of Medicine*, 355(13), 1300-1303.

Kwa, P., & Blake, D. (2008). Fast track: has it changed patient care in the emergency department? *Emergency Medicine Australasia: EMA*, 20(1), 10-15.

Lacoursière, A. (2014). L'état des urgences s'améliore [Version électronique]. *La Presse*, Mercredi le 14 mai 2014, a2.

Lacoursière, A. (2015). Palmarès des urgences 2015: dix ans de surplace [Version électronique]. *La Presse*, Mardi le 26 mai 2015, a2.

Lévesque, L. (2016). *Les infirmières pourront prescrire certains tests et médicaments*. La Presse, Consulté le 25 avril 2016, Tiré de <http://www.lapresse.ca/actualites/sante/201601/11/01-4938606-les-infirmieres-pourront-prescrire-certains-tests-et-medicaments.php>

Ministère de la santé et des services sociaux du Québec, MSSS. (2002). Bulletin de santé des hôpitaux de Montréal. *Journal Information*, 25(20), 1-2. Consulté le 11 février 2016, tiré de <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs60176>

Ministère de la santé et des services sociaux du Québec, MSSS (2006). Guide de gestion de l'urgence. Ministère de la santé et des services sociaux. Consulté le 22 avril 2015, tiré de <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-001172/>

Ministère de la santé et des services sociaux du Québec, MSSS. (2015). *Montants des dépenses consacrées à la santé et aux services sociaux, selon les éléments de la structure budgétaire, au Québec, 2000-2001 à 2013-2014*. Ministère de la santé et des services sociaux. Consulté le 11 février 2016, tiré de <http://www.informa.msss.gouv.qc.ca/Details.aspx?Id=xwwbq/us7X8=>

Ministère des finances du Québec. (2015). *Comptes publics 2014-2015 - Volume 2* (ISSN 1925-1815). Québec, Bibliothèque et Archives nationales du Québec. Consulté le 11 février 2016, tiré de <http://www.finances.gouv.qc.ca/fr/pub.asp?annee=2015#pub>

Miro, O., Antonio, M. T., Jimenez, S., De Dios, A., Sanchez, M., Borrás, A., & Milla, J. (1999). Decreased health care quality associated with emergency department overcrowding. *European Journal of Emergency Medicine*, 6(2), 105-107.

Paul, J. A., & Lin, L. (2012). Models for improving patient throughput and waiting at hospital emergency departments. *The Journal of emergency medicine*, 43(6), 1119-1126.

Petersen, L. A., Burstin, H. R., O'Neil, A. C., Orav, E. J., & Brennan, T. A. (1998). Nonurgent emergency department visits: the effect of having a regular doctor. *Medical care*, 36(8), 1249-1255.

Richardson, D. B. (2006). Increase in patient mortality at 10 days associated with emergency department overcrowding. *Medical journal of Australia*, 184(5), 213.

Rowe, B. H., Channan, P., Bullard, M., Blitz, S., Saunders, L. D., Rosychuk, R. J., ... & Holroyd, B. R. (2006). Characteristics of patients who leave emergency departments without being seen. *Academic Emergency Medicine*, 13(8), 848-852.

Russ, S., Jones, I., Aronsky, D., Dittus, R. S., & Slovis, C. M. (2010). Placing physician orders at triage: the effect on length of stay. *Annals of emergency medicine*, 56(1), 27-33.

Sanchez, M., Smally, A. J., Grant, R. J., & Jacobs, L. M. (2006). Effects of a fast-track area on emergency department performance. *The Journal of emergency medicine*, 31(1), 117-120.

Subash, F., Dunn, F., McNicholl, B., & Marlow, J. (2004). Team triage improves emergency department efficiency. *Emergency Medicine Journal*, 21(5), 542-544.

Sun, B. C., Hsia, R. Y., Weiss, R. E., Zingmond, D., Liang, L. J., Han, W. & Asch, S. M. (2013). Effect of emergency department crowding on outcomes of admitted patients. *Annals of emergency medicine*, 61(6), 605-611.

Taylor, R. (1990). Interpretation of the correlation coefficient: a basic review. *Journal of diagnostic medical sonography*, 6(1), 35-39.

Tekwani, K. L., Kerem, Y., Mistry, C. D., Sayger, B. M., & Kulstad, E. B. (2013). Emergency department crowding is associated with reduced satisfaction scores in patients discharged from the emergency department. *Western Journal of Emergency Medicine*, 14(1), 11.

Thibeault, J. (2014). *Le «vrai» temps d'attente moyen aux urgences est de 4 heures*. Ici Radio-Canada, Consulté le 11 février 2016. Tiré de : <http://ici.radiocanada.ca/nouvelles/societe/2014/06/11/009-temps-attente-urgences-hopitaux-quebec-patients-ambulatoires-quatre-heures.shtml>

Trottier, L.-H., Fournier, M.-A., Diene, C. P., Contandriopoulos, A.-P. (2003). Les soins de santé primaires au Québec (R03-03). Groupe de recherche interdisciplinaire en santé (GRIS) Université de Montréal.

Wang, J., Li, J., Tussey, K., & Ross, K. (2012). Reducing Length of Stay in Emergency Department: A Simulation Study at a Community Hospital. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans*, 42(6), 1314-1322.

White, D. L., Froehle, C. M., & Klassen, K. J. (2011). The effect of integrated scheduling and capacity policies on clinical efficiency. *Production and Operations Management*, 20(3), 442-455.

Zeng, Z., Ma, X., Hu, Y., Li, J., & Bryant, D. (2012). A simulation study to improve quality of care in the emergency department of a community hospital. *Journal of emergency nursing*, 38(4), 322-328.

Zeltyn, S., Marmor, Y. N., Mandelbaum, A., Carmeli, B., Greenshpan, O., Mesika, Y., ... & Basis, F. (2011). Simulation-based models of emergency departments: Operational, tactical, and strategic staffing. *ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation (TOMACS)*, 21(4), 24.

ANNEXE 1 : MODIFICATIONS AUX HORAIRES DE TRAVAIL DES INFIRMIÈRES DE SALLES

Quart	Nuit																
Heure	0:00	0:15	0:30	0:45	1:00	1:15	1:30	1:45	2:00	2:15	2:30	2:45	3:00	3:15	3:30	3:45	4:00
Présence Md. actuelle	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Présence inf. actuelle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Présence inf. modifiée	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inf. de nuit mod.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inf de jour 1 mod.																	

Quart	Nuit															
Heure	4:15	4:30	4:45	5:00	5:15	5:30	5:45	6:00	6:15	6:30	6:45	7:00	7:15	7:30	7:45	
Présence Md. actuelle	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Présence inf. actuelle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Présence inf. modifiée	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inf. de nuit mod.	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Inf de jour 1 mod.											1	1	1	1	1	1

Quart	Jour																
Heure	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00	9:15	9:30	9:45	10:00	10:15	10:30	10:45	11:00	11:15	11:30	11:45	12:00
Présence Md. actuelle	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Présence inf. actuelle	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2
Présence inf. modifiée	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Inf de jour 1 mod.	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Inf de jour 2 mod.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1

Quart	Jour														
Heure	12:15	12:30	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45
Présence Md. actuelle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Présence inf. actuelle	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
Présence inf. modifiée	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Inf de jour 1 mod.	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
Inf de jour 2 mod.	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Inf de soir 1 mod.										1	1	1	1		

Quart	Soir																
Heure	16:00	16:15	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00
Présence Md. actuelle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
Présence inf. actuelle	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Présence inf. modifiée	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1
Inf de soir 1 mod.								1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Inf de soir 2 mod.	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1

Quart	Soir														
Heure	20:15	20:30	20:45	21:00	21:15	21:30	21:45	22:00	22:15	22:30	22:45	23:00	23:15	23:30	23:45
Présence Md. actuelle	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Présence inf. actuelle	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
Présence inf. modifiée	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Inf. de nuit mod.										1	1	1	1	1	1
Inf de soir 1 mod.						1	1	1	1						
Inf de soir 2 mod.	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1

ANNEXE 2 : ANOVA SUR LA DURÉE MOYENNE DE SÉJOUR AVEC L'ENSEMBLE DES INTERACTION SANS LES FACTEURS A ET F

Modèle linéaire général : DMS en fonction de B; C; D; E; G; H; I

Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
B	1	1267,14	1267,14	7757,23	0,000
C	1	1561,72	1561,72	9560,64	0,000
D	1	38,07	38,07	233,07	0,000
E	1	46,82	46,82	286,60	0,000
G	1	178,31	178,31	1091,58	0,000
H	1	1742,66	1742,66	10668,34	0,000
I	1	24,94	24,94	152,67	0,000
B*C	1	2,92	2,92	17,87	0,000
B*D	1	2,64	2,64	16,14	0,000
B*E	1	57,12	57,12	349,67	0,000
B*G	1	3,07	3,07	18,78	0,000
B*H	1	194,56	194,56	1191,09	0,000
B*I	1	88,13	88,13	539,50	0,000
C*D	1	35,90	35,90	219,80	0,000
C*E	1	1,06	1,06	6,47	0,011
C*G	1	49,17	49,17	301,00	0,000
C*H	1	594,68	594,68	3640,53	0,000
C*I	1	46,58	46,58	285,17	0,000
D*E	1	0,03	0,03	0,21	0,648
D*G	1	0,90	0,90	5,53	0,019
D*H	1	19,64	19,64	120,23	0,000
D*I	1	2,11	2,11	12,94	0,000
E*G	1	1,02	1,02	6,27	0,012
E*H	1	3,33	3,33	20,36	0,000
E*I	1	0,64	0,64	3,89	0,049
G*H	1	2,72	2,72	16,66	0,000
G*I	1	0,04	0,04	0,26	0,608
H*I	1	0,08	0,08	0,47	0,492
B*C*D	1	3,72	3,72	22,76	0,000
B*C*E	1	0,09	0,09	0,54	0,463
B*C*G	1	0,10	0,10	0,62	0,430
B*C*H	1	18,83	18,83	115,25	0,000
B*C*I	1	1,23	1,23	7,55	0,006
B*D*E	1	0,31	0,31	1,89	0,169
B*D*G	1	0,00	0,00	0,00	0,961
B*D*H	1	4,37	4,37	26,77	0,000
B*D*I	1	0,13	0,13	0,78	0,378
B*E*G	1	0,67	0,67	4,09	0,043
B*E*H	1	3,01	3,01	18,41	0,000
B*E*I	1	0,47	0,47	2,87	0,090
B*G*H	1	1,17	1,17	7,14	0,008
B*G*I	1	0,17	0,17	1,01	0,314

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
B*H*I	1	9,41	9,41	57,58	0,000
C*D*E	1	0,07	0,07	0,46	0,498
C*D*G	1	0,75	0,75	4,59	0,032
C*D*H	1	17,00	17,00	104,06	0,000
C*D*I	1	1,98	1,98	12,09	0,001
C*E*G	1	0,04	0,04	0,23	0,633
C*E*H	1	0,07	0,07	0,42	0,515
C*E*I	1	0,24	0,24	1,49	0,223
C*G*H	1	20,93	20,93	128,13	0,000
C*G*I	1	0,48	0,48	2,92	0,088
C*H*I	1	28,28	28,28	173,12	0,000
D*E*G	1	0,05	0,05	0,33	0,566
D*E*H	1	0,24	0,24	1,48	0,224
D*E*I	1	0,06	0,06	0,36	0,548
D*G*H	1	0,09	0,09	0,55	0,457
D*G*I	1	0,06	0,06	0,36	0,549
D*H*I	1	1,03	1,03	6,32	0,012
E*G*H	1	0,06	0,06	0,38	0,536
E*G*I	1	0,06	0,06	0,37	0,541
E*H*I	1	0,23	0,23	1,41	0,234
G*H*I	1	1,86	1,86	11,39	0,001
B*C*D*E	1	0,42	0,42	2,56	0,110
B*C*D*G	1	0,00	0,00	0,00	0,997
B*C*D*H	1	4,32	4,32	26,46	0,000
B*C*D*I	1	0,05	0,05	0,33	0,567
B*C*E*G	1	0,01	0,01	0,08	0,773
B*C*E*H	1	0,13	0,13	0,77	0,382
B*C*E*I	1	0,00	0,00	0,02	0,892
B*C*G*H	1	1,13	1,13	6,93	0,009
B*C*G*I	1	0,36	0,36	2,22	0,136
B*C*H*I	1	2,00	2,00	12,24	0,000
B*D*E*G	1	0,02	0,02	0,13	0,720
B*D*E*H	1	0,27	0,27	1,64	0,201
B*D*E*I	1	0,61	0,61	3,75	0,053
B*D*G*H	1	0,31	0,31	1,92	0,166
B*D*G*I	1	0,16	0,16	0,99	0,320
B*D*H*I	1	0,02	0,02	0,14	0,705
B*E*G*H	1	0,36	0,36	2,18	0,140
B*E*G*I	1	0,01	0,01	0,05	0,824
B*E*H*I	1	0,73	0,73	4,47	0,035
B*G*H*I	1	4,20	4,20	25,72	0,000
C*D*E*G	1	0,15	0,15	0,91	0,339
C*D*E*H	1	0,13	0,13	0,77	0,381
C*D*E*I	1	0,10	0,10	0,61	0,433
C*D*G*H	1	0,52	0,52	3,20	0,074
C*D*G*I	1	0,10	0,10	0,58	0,444
C*D*H*I	1	0,37	0,37	2,26	0,133
C*E*G*H	1	0,03	0,03	0,21	0,645
C*E*G*I	1	0,13	0,13	0,77	0,379
C*E*H*I	1	0,47	0,47	2,87	0,090
C*G*H*I	1	0,31	0,31	1,88	0,170
D*E*G*H	1	0,08	0,08	0,50	0,480
D*E*G*I	1	0,10	0,10	0,58	0,445
D*E*H*I	1	0,29	0,29	1,77	0,183
D*G*H*I	1	0,02	0,02	0,09	0,758

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
E*G*H*I	1	0,07	0,07	0,40	0,525
B*C*D*E*G	1	0,00	0,00	0,00	0,948
B*C*D*E*H	1	0,15	0,15	0,90	0,343
B*C*D*E*I	1	0,66	0,66	4,04	0,045
B*C*D*G*H	1	0,00	0,00	0,02	0,892
B*C*D*G*I	1	0,19	0,19	1,17	0,280
B*C*D*H*I	1	0,12	0,12	0,76	0,383
B*C*E*G*H	1	0,06	0,06	0,36	0,547
B*C*E*G*I	1	0,00	0,00	0,00	0,986
B*C*E*H*I	1	0,06	0,06	0,39	0,534
B*C*G*H*I	1	0,09	0,09	0,52	0,469
B*D*E*G*H	1	0,34	0,34	2,11	0,147
B*D*E*G*I	1	0,36	0,36	2,19	0,139
B*D*E*H*I	1	1,37	1,37	8,39	0,004
B*D*G*H*I	1	0,02	0,02	0,11	0,741
B*E*G*H*I	1	0,00	0,00	0,03	0,870
C*D*E*G*H	1	0,00	0,00	0,00	0,961
C*D*E*G*I	1	0,43	0,43	2,65	0,103
C*D*E*H*I	1	0,17	0,17	1,04	0,309
C*D*G*H*I	1	0,09	0,09	0,53	0,468
C*E*G*H*I	1	0,03	0,03	0,21	0,644
D*E*G*H*I	1	0,01	0,01	0,05	0,819
B*C*D*E*G*H	1	0,42	0,42	2,56	0,110
B*C*D*E*G*I	1	0,00	0,00	0,01	0,939
B*C*D*E*H*I	1	0,62	0,62	3,80	0,051
B*C*D*G*H*I	1	0,08	0,08	0,49	0,484
B*C*E*G*H*I	1	0,02	0,02	0,10	0,758
B*D*E*G*H*I	1	0,43	0,43	2,62	0,106
C*D*E*G*H*I	1	0,00	0,00	0,00	0,995
B*C*D*E*G*H*I	1	0,15	0,15	0,93	0,334
Erreur	2432	397,27	0,16		
Total	2559	6504,			

ANNEXE 3 : ANOVA SUR LE NOMBRE DE PATIENTS QUI QUITTENT SANS AVOIR VU LE MÉDECIN SANS LE FACTEUR F

Modèle linéaire général : Nb. LWBS en fonction de A; B; C; D; E; G; H; I

Analyse de variance

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
A	1	5339	5339	29,43	0,000
B	1	836909	836909	4613,15	0,000
C	1	1046239	1046239	5767,00	0,000
D	1	54973	54973	303,02	0,000
E	1	33358	33358	183,87	0,000
G	1	227501	227501	1254,01	0,000
H	1	1826013	1826013	10065,22	0,000
I	1	10853	10853	59,82	0,000
A*B	1	1245	1245	6,86	0,009
A*C	1	1868	1868	10,30	0,001
A*D	1	7	7	0,04	0,845
A*E	1	226	226	1,25	0,264
A*G	1	468	468	2,58	0,108
A*H	1	1595	1595	8,79	0,003
A*I	1	23	23	0,13	0,719
B*C	1	31591	31591	174,14	0,000
B*D	1	3100	3100	17,09	0,000
B*E	1	34230	34230	188,68	0,000
B*G	1	3756	3756	20,71	0,000
B*H	1	414708	414708	2285,92	0,000
B*I	1	59434	59434	327,61	0,000
C*D	1	53482	53482	294,80	0,000
C*E	1	6147	6147	33,88	0,000
C*G	1	96567	96567	532,29	0,000
C*H	1	925567	925567	5101,84	0,000
C*I	1	31605	31605	174,21	0,000
D*E	1	66	66	0,36	0,547
D*G	1	3135	3135	17,28	0,000
D*H	1	50153	50153	276,45	0,000
D*I	1	3047	3047	16,80	0,000
E*G	1	1101	1101	6,07	0,014
E*H	1	17041	17041	93,93	0,000
E*I	1	875	875	4,83	0,028
G*H	1	61319	61319	338,00	0,000
G*I	1	162	162	0,89	0,346
H*I	1	71	71	0,39	0,533
A*B*C	1	818	818	4,51	0,034
A*B*D	1	44	44	0,24	0,623

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
A*B*E	1	33	33	0,18	0,669
A*B*G	1	117	117	0,64	0,422
A*B*H	1	605	605	3,34	0,068
A*B*I	1	87	87	0,48	0,490
A*C*D	1	87	87	0,48	0,490
A*C*E	1	1	1	0,00	0,945
A*C*G	1	49	49	0,27	0,605
A*C*H	1	859	859	4,74	0,030
A*C*I	1	1	1	0,00	0,954
A*D*E	1	2	2	0,01	0,922
A*D*G	1	3	3	0,02	0,891
A*D*H	1	77	77	0,42	0,516
A*D*I	1	166	166	0,91	0,340
A*E*G	1	24	24	0,13	0,715
A*E*H	1	123	123	0,68	0,410
A*E*I	1	36	36	0,20	0,655
A*G*H	1	680	680	3,75	0,053
A*G*I	1	9	9	0,05	0,822
A*H*I	1	15	15	0,09	0,770
B*C*D	1	4556	4556	25,11	0,000
B*C*E	1	3122	3122	17,21	0,000
B*C*G	1	539	539	2,97	0,085
B*C*H	1	22926	22926	126,37	0,000
B*C*I	1	153	153	0,84	0,359
B*D*E	1	569	569	3,14	0,077
B*D*G	1	667	667	3,68	0,055
B*D*H	1	5009	5009	27,61	0,000
B*D*I	1	374	374	2,06	0,151
B*E*G	1	486	486	2,68	0,102
B*E*H	1	15234	15234	83,97	0,000
B*E*I	1	192	192	1,06	0,304
B*G*H	1	190	190	1,05	0,307
B*G*I	1	468	468	2,58	0,108
B*H*I	1	22842	22842	125,91	0,000
C*D*E	1	10	10	0,05	0,818
C*D*G	1	3646	3646	20,10	0,000
C*D*H	1	49606	49606	273,43	0,000
C*D*I	1	4169	4169	22,98	0,000
C*E*G	1	95	95	0,52	0,469
C*E*H	1	4471	4471	24,64	0,000
C*E*I	1	739	739	4,07	0,044
C*G*H	1	81214	81214	447,66	0,000
C*G*I	1	37	37	0,21	0,650
C*H*I	1	28030	28030	154,51	0,000
D*E*G	1	218	218	1,20	0,273
D*E*H	1	63	63	0,35	0,554
D*E*I	1	1	1	0,01	0,933
D*G*H	1	1394	1394	7,68	0,006
D*G*I	1	8	8	0,04	0,836
D*H*I	1	2366	2366	13,04	0,000
E*G*H	1	705	705	3,88	0,049
E*G*I	1	719	719	3,96	0,047
E*H*I	1	28	28	0,16	0,693
G*H*I	1	1536	1536	8,47	0,004
A*B*C*D	1	190	190	1,05	0,307

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
A*B*C*E	1	106	106	0,58	0,445
A*B*C*G	1	1	1	0,00	0,952
A*B*C*H	1	220	220	1,21	0,271
A*B*C*I	1	48	48	0,27	0,607
A*B*D*E	1	33	33	0,18	0,669
A*B*D*G	1	91	91	0,50	0,479
A*B*D*H	1	90	90	0,49	0,482
A*B*D*I	1	243	243	1,34	0,247
A*B*E*G	1	79	79	0,43	0,510
A*B*E*H	1	117	117	0,64	0,422
A*B*E*I	1	27	27	0,15	0,700
A*B*G*H	1	94	94	0,52	0,471
A*B*G*I	1	0	0	0,00	0,971
A*B*H*I	1	9	9	0,05	0,820
A*C*D*E	1	41	41	0,23	0,633
A*C*D*G	1	9	9	0,05	0,827
A*C*D*H	1	56	56	0,31	0,578
A*C*D*I	1	134	134	0,74	0,391
A*C*E*G	1	54	54	0,30	0,584
A*C*E*H	1	19	19	0,11	0,746
A*C*E*I	1	326	326	1,79	0,180
A*C*G*H	1	0	0	0,00	0,996
A*C*G*I	1	475	475	2,62	0,106
A*C*H*I	1	11	11	0,06	0,806
A*D*E*G	1	5	5	0,03	0,864
A*D*E*H	1	78	78	0,43	0,512
A*D*E*I	1	2	2	0,01	0,924
A*D*G*H	1	113	113	0,62	0,431
A*D*G*I	1	633	633	3,49	0,062
A*D*H*I	1	381	381	2,10	0,148
A*E*G*H	1	0	0	0,00	0,985
A*E*G*I	1	5	5	0,03	0,866
A*E*H*I	1	21	21	0,11	0,735
A*G*H*I	1	116	116	0,64	0,424
B*C*D*E	1	163	163	0,90	0,344
B*C*D*G	1	715	715	3,94	0,047
B*C*D*H	1	4859	4859	26,78	0,000
B*C*D*I	1	118	118	0,65	0,421
B*C*E*G	1	31	31	0,17	0,678
B*C*E*H	1	3052	3052	16,82	0,000
B*C*E*I	1	27	27	0,15	0,700
B*C*G*H	1	4	4	0,02	0,878
B*C*G*I	1	1	1	0,00	0,957
B*C*H*I	1	0	0	0,00	0,987
B*D*E*G	1	20	20	0,11	0,739
B*D*E*H	1	32	32	0,18	0,674
B*D*E*I	1	1688	1688	9,31	0,002
B*D*G*H	1	2271	2271	12,52	0,000
B*D*G*I	1	28	28	0,16	0,693
B*D*H*I	1	639	639	3,52	0,061
B*E*G*H	1	204	204	1,13	0,289
B*E*G*I	1	6	6	0,03	0,854
B*E*H*I	1	225	225	1,24	0,266
B*G*H*I	1	1708	1708	9,41	0,002
C*D*E*G	1	231	231	1,27	0,259

C*D*E*H	1	27	27	0,15	0,697
C*D*E*I	1	5	5	0,03	0,871
C*D*G*H	1	2829	2829	15,59	0,000
C*D*G*I	1	2	2	0,01	0,919
C*D*H*I	1	2598	2598	14,32	0,000
C*E*G*H	1	90	90	0,50	0,480
C*E*G*I	1	18	18	0,10	0,752
C*E*H*I	1	1070	1070	5,90	0,015
C*G*H*I	1	171	171	0,94	0,332
D*E*G*H	1	55	55	0,30	0,582
D*E*G*I	1	43	43	0,24	0,627
D*E*H*I	1	29	29	0,16	0,691
D*G*H*I	1	23	23	0,13	0,719
E*G*H*I	1	263	263	1,45	0,228
A*B*C*D*E	1	84	84	0,47	0,495
A*B*C*D*G	1	398	398	2,19	0,139
A*B*C*D*H	1	5	5	0,03	0,873
A*B*C*D*I	1	209	209	1,15	0,284
A*B*C*E*G	1	34	34	0,19	0,663
A*B*C*E*H	1	196	196	1,08	0,298
A*B*C*E*I	1	328	328	1,81	0,179
A*B*C*G*H	1	113	113	0,63	0,429
A*B*C*G*I	1	26	26	0,14	0,704
A*B*C*H*I	1	109	109	0,60	0,438
A*B*D*E*G	1	49	49	0,27	0,605
A*B*D*E*H	1	75	75	0,41	0,520
A*B*D*E*I	1	124	124	0,68	0,409
A*B*D*G*H	1	53	53	0,29	0,590
A*B*D*G*I	1	95	95	0,52	0,469
A*B*D*H*I	1	210	210	1,16	0,282
A*B*E*G*H	1	69	69	0,38	0,537
A*B*E*G*I	1	6	6	0,03	0,861
A*B*E*H*I	1	12	12	0,07	0,797
A*B*G*H*I	1	22	22	0,12	0,726
A*C*D*E*G	1	7	7	0,04	0,850
A*C*D*E*H	1	0	0	0,00	0,985
A*C*D*E*I	1	2	2	0,01	0,924
A*C*D*G*H	1	143	143	0,79	0,375
A*C*D*G*I	1	0	0	0,00	0,961
A*C*D*H*I	1	0	0	0,00	0,968
A*C*E*G*H	1	77	77	0,43	0,514
A*C*E*G*I	1	90	90	0,49	0,482
A*C*E*H*I	1	290	290	1,60	0,207
A*C*G*H*I	1	651	651	3,59	0,058
A*D*E*G*H	1	694	694	3,83	0,051
A*D*E*G*I	1	2	2	0,01	0,919
A*D*E*H*I	1	9	9	0,05	0,827
A*D*G*H*I	1	501	501	2,76	0,097
A*E*G*H*I	1	81	81	0,45	0,504
B*C*D*E*G	1	1	1	0,01	0,931
B*C*D*E*H	1	87	87	0,48	0,488
B*C*D*E*I	1	986	986	5,44	0,020
B*C*D*G*H	1	279	279	1,54	0,215
B*C*D*G*I	1	7	7	0,04	0,850
B*C*D*H*I	1	702	702	3,87	0,049
B*C*E*G*H	1	13	13	0,07	0,788
B*C*E*G*I	1	295	295	1,63	0,202
B*C*E*H*I	1	193	193	1,06	0,302

Source	DL	SomCar ajust	CM ajust	Valeur F	Valeur de p
B*C*G*H*I	1	92	92	0,51	0,477
B*D*E*G*H	1	7	7	0,04	0,843
B*D*E*G*I	1	609	609	3,36	0,067
B*D*E*H*I	1	1209	1209	6,66	0,010
B*D*G*H*I	1	4	4	0,02	0,885
B*E*G*H*I	1	0	0	0,00	0,994
C*D*E*G*H	1	236	236	1,30	0,254
C*D*E*G*I	1	203	203	1,12	0,290
C*D*E*H*I	1	2	2	0,01	0,910
C*D*G*H*I	1	81	81	0,45	0,504
C*E*G*H*I	1	31	31	0,17	0,678
D*E*G*H*I	1	20	20	0,11	0,741
A*B*C*D*E*G	1	10	10	0,05	0,816
A*B*C*D*E*H	1	256	256	1,41	0,235
A*B*C*D*E*I	1	194	194	1,07	0,301
A*B*C*D*G*H	1	379	379	2,09	0,148
A*B*C*D*G*I	1	173	173	0,95	0,329
A*B*C*D*H*I	1	259	259	1,43	0,232
A*B*C*E*G*H	1	1	1	0,01	0,936
A*B*C*E*G*I	1	2	2	0,01	0,926
A*B*C*E*H*I	1	298	298	1,64	0,200
A*B*C*G*H*I	1	172	172	0,95	0,331
A*B*D*E*G*H	1	303	303	1,67	0,196
A*B*D*E*G*I	1	10	10	0,06	0,811
A*B*D*E*H*I	1	168	168	0,92	0,337
A*B*D*G*H*I	1	0	0	0,00	0,980
A*B*E*G*H*I	1	33	33	0,18	0,669
A*C*D*E*G*H	1	11	11	0,06	0,809
A*C*D*E*G*I	1	65	65	0,36	0,550
A*C*D*E*H*I	1	21	21	0,12	0,732
A*C*D*G*H*I	1	115	115	0,63	0,426
A*C*E*G*H*I	1	116	116	0,64	0,424
A*D*E*G*H*I	1	62	62	0,34	0,560
B*C*D*E*G*H	1	16	16	0,09	0,764
B*C*D*E*G*I	1	435	435	2,40	0,122
B*C*D*E*H*I	1	848	848	4,67	0,031
B*C*D*G*H*I	1	25	25	0,14	0,713
B*C*E*G*H*I	1	134	134	0,74	0,391
B*D*E*G*H*I	1	487	487	2,69	0,101
C*D*E*G*H*I	1	4	4	0,02	0,889
A*B*C*D*E*G*H	1	4	4	0,02	0,885
A*B*C*D*E*G*I	1	0	0	0,00	0,978
A*B*C*D*E*H*I	1	563	563	3,11	0,078
A*B*C*D*G*H*I	1	26	26	0,14	0,706
A*B*C*E*G*H*I	1	67	67	0,37	0,543
A*B*D*E*G*H*I	1	13	13	0,07	0,793
A*C*D*E*G*H*I	1	51	51	0,28	0,594
B*C*D*E*G*H*I	1	126	126	0,69	0,405
A*B*C*D*E*G*H*I	1	31	31	0,17	0,680
Erreur	2304	417987	181		
Total	2559	6564351			

ANNEXE 4 : TEST DE TUCKEY POUR L'INTERACTION B*C*D*E*H*I SUR LE NOMBRE DE PATIENTS QUI QUITTENT SANS AVOIR VU LE MÉDECIN

Comparaisons deux à deux de Tukey : réponse = Nb. LWBS, terme = B*C*D*E*H*I

Informations de groupement avec la méthode de Tukey et un niveau de confiance de 95 %

B*C*D*E*H*I	N	Moyenne	Groupement
0 0 0 1 0 0	40	178,850	A
0 0 0 1 0 1	40	178,575	A
0 0 1 1 0 1	40	166,900	A
0 0 0 0 0 1	40	147,950	B
0 0 0 0 0 0	40	146,075	B
0 0 1 1 0 0	40	145,250	B
1 0 0 0 0 0	40	120,425	C
0 0 1 0 0 1	40	119,200	C
0 0 1 0 0 0	40	117,525	C
1 0 0 1 0 0	40	114,750	C
1 0 0 1 0 1	40	85,175	D
0 1 1 1 0 1	40	81,200	D E
0 1 0 1 0 1	40	81,150	D E
1 0 0 0 0 1	40	74,275	D E F
0 1 0 0 0 1	40	69,900	E F G
0 1 1 0 0 1	40	67,150	F G
1 0 1 1 0 0	40	60,525	G H
1 0 1 0 0 0	40	57,850	G H I
0 1 0 1 0 0	40	50,425	H I J
0 1 1 1 0 0	40	50,375	H I J
1 0 1 0 0 1	40	46,025	I J K
1 0 1 1 0 1	40	44,275	J K
0 0 1 1 1 1	40	34,975	K L
0 1 1 0 0 0	40	34,350	K L
0 0 0 1 1 1	40	34,050	K L
0 1 0 0 0 0	40	34,000	K L
0 1 0 1 1 1	40	31,325	L M
0 1 1 1 1 1	40	30,800	L M N
0 0 0 0 1 1	40	28,250	L M N O
0 0 1 0 1 1	40	27,750	L M N O P
0 0 0 1 1 0	40	25,900	L M N O P Q
0 1 0 0 1 1	40	25,375	L M N O P Q R
0 0 1 1 1 0	40	23,650	L M N O P Q R S
0 1 1 0 1 1	40	23,400	L M N O P Q R S
0 0 0 0 1 0	40	23,300	L M N O P Q R S
0 1 1 1 1 0	40	20,725	M N O P Q R S T
0 1 0 1 1 0	40	20,025	M N O P Q R S T U
0 0 1 0 1 0	40	19,375	M N O P Q R S T U
0 1 0 0 1 0	40	19,300	M N O P Q R S T U
0 1 1 0 1 0	40	18,750	N O P Q R S T U
1 0 0 1 1 1	40	16,250	O P Q R S T U

B*C*D*E*H*I	N	Moyenne	Groupement
1 0 1 0 1 1	40	16,125	O P Q R S T U
1 1 1 0 1 1	40	16,100	O P Q R S T U
1 0 0 1 1 0	40	15,625	P Q R S T U
1 0 1 0 1 0	40	15,500	P Q R S T U
1 0 1 1 1 0	40	15,425	P Q R S T U
1 0 0 0 1 0	40	15,325	Q R S T U
1 1 0 0 1 1	40	14,800	Q R S T U
1 0 0 0 1 1	40	14,575	Q R S T U
1 1 0 1 1 1	40	14,450	Q R S T U
1 0 1 1 1 1	40	14,450	Q R S T U
1 1 1 1 1 1	40	14,225	Q R S T U
1 1 1 0 1 0	40	13,725	Q R S T U
1 1 0 0 1 0	40	13,175	R S T U
1 1 1 1 1 0	40	13,000	S T U
1 1 0 1 1 0	40	12,900	S T U
1 1 1 0 0 1	40	12,025	S T U
1 1 0 0 0 1	40	11,550	S T U
1 1 0 1 0 1	40	10,600	T U
1 1 1 1 0 1	40	10,275	T U
1 1 0 0 0 0	40	9,300	T U
1 1 1 0 0 0	40	9,300	T U
1 1 1 1 0 0	40	8,750	T U
1 1 0 1 0 0	40	7,900	U

Les moyennes ne partageant aucune lettre sont significativement différentes

ANNEXE 5 : RAPPORT «CATEGORY OVERVIEW» DU MODÈLE DE SIMULATION INITIAL VALIDÉ

14:10:17	Category Overview	avril 22, 2016
<i>Values Across All Replications</i>		
Unnamed Project		

Replications: 30 Time Units: Hours

Key Performance Indicators

System	Average
Number Out	8,913

14:10:17

Category Overview

avril 22, 2016

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Hours

Entity**Time**

VA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.05066950	0,00	0.04953770	0.05166301	0.00	1.0019
NVA Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wait Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.6612	0,02	0.5538	0.7594	0.00	24.4906
Transfer Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Other Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	0.9078	0,01	0.8265	0.9727	0.00	26.3027
Total Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	1.6198	0,03	1.4309	1.7674	0.00	30.9033

Other

Number In	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	8914.13	21,63	8821.00	9042.00		
Number Out	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average		
Entity 1	8913.17	20,24	8829.00	9029.00		
WIP	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Entity 1	85.9426	2.02	74.3354	95.2311	24.0000	172.00

14:10:17

Category Overview

avril 22, 2016

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Hours

Queue**Time**

14:10:17

Category Overview

avril 22, 2016

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Hours

Queue

Time

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Absence agents.Queue	0.1333	0.02	0.05300476	0.2613	0.00	1.3384
Absence.Queue	0.4497	0.03	0.3281	0.6274	0.00	2.1233
Absent.Queue	0.9850	0.04	0.7547	1.2989	0.00	9.8210
Assistance aux specialistes.Queue	0.1285	0.02	0.06571931	0.2459	0.00	1.7405
Autre_taches.Queue	0.9504	0.13	0.5951	1.8162	0.00	8.8610
Classement.Queue	0.1230	0.01	0.06204400	0.1712	0.00	1.6881
Classement_paperasse.Queue	0.4515	0.01	0.3965	0.5295	0.00	2.4013
Deplacement.Queue	0.4641	0.02	0.3761	0.5719	0.00	2.3733
Deplacement_Transport.Queue	0.9613	0.08	0.5997	1.5205	0.00	9.5710
Discussion professionnelle.Queue	0.9944	0.06	0.7590	1.4047	0.00	9.7851
Discussion_telephonique.Queue	1.0282	0.08	0.7061	1.6214	0.00	9.9043
Discussion_professionnelle.Queue	0.4473	0.02	0.3779	0.5667	0.00	2.3733
Inscription ambulatoire.Queue	0.1963	0.02	0.1188	0.2973	0.00	1.7294
Labos_Soir_Nuit.Queue	0.4798	0.02	0.3434	0.6009	0.00	2.3923
Notes_au_dossier.Queue	0.4422	0.02	0.3445	0.5800	0.00	2.0328
Ordinateur.Queue	1.0182	0.07	0.6868	1.5984	0.00	9.8210
Parler telephone.Queue	0.1079	0.02	0.03561119	0.2683	0.00	1.4188
Pause formelle.Queue	1.0046	0.08	0.6351	1.5395	0.00	9.3831
Pause informelle secr.Queue	0.1127	0.01	0.06336694	0.1750	0.00	1.4705
Pause informelle.Queue	0.4509	0.02	0.3459	0.5553	0.00	2.4310
Prep_salles.Queue	0.4355	0.03	0.3118	0.6178	0.00	1.9874
Prise_infos.Queue	0.4560	0.02	0.3305	0.6024	0.00	2.0063
Process Autre.Queue	0.1232	0.01	0.05837429	0.2178	0.00	1.7739
Rangement.Queue	0.4378	0.02	0.3287	0.5555	0.00	2.2066
Recherche infos.Queue	0.9750	0.13	0.5614	1.6447	0.00	9.9352
Recherche_infos.Queue	0.4502	0.02	0.3503	0.5368	0.00	2.4013
Recherche_materiel.Queue	0.4361	0.04	0.2401	0.6546	0.00	1.9054
Saisie_informatique.Queue	0.4501	0.02	0.3736	0.5806	0.00	2.4013
Seize_MD_premiere_consult.Queue	0.9805	0.02	0.8960	1.0650	0.00	9.8899
Seize_MD_revoir.Queue	0.1997	0.01	0.1304	0.2445	0.00	4.1730
Seize_premiere_consult_salle_jnf.Queue	5.2117	0.21	3.9648	6.2430	0.00002524	20.3585
Seize_revoir_Inf_salle.Queue	1.5759	0.08	1.0352	2.0102	0.03899593	10.8637
Soin au patient.Queue	0.4610	0.01	0.3809	0.5554	0.00	2.4310
Telephone.Queue	0.4606	0.03	0.3534	0.6299	0.00	1.9932
Transport depl.Queue	0.1231	0.01	0.05213597	0.2105	0.00	1.8548

14:10:17

Category Overview

avril 22, 2016

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Hours

Queue**Time**

Waiting Time	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Triage Queue	0.05271136	0.00	0.03136793	0.07698212	0.00	0.9387
Other						

14.10.17

Category Overview

avril 22, 2016

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Hours

Queue

Other

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Absence agente.Queue	0.03119669	0,01	0.01146342	0.06689052	0.00	3.0000
Absence.Queue	0.3439	0,03	0.2387	0.5004	0.00	6.0000
Absent.Queue	0.6344	0,04	0.4601	0.9405	0.00	5.0000
Assistance aux specialistes.Queue	0.04523549	0,01	0.02208999	0.07971438	0.00	3.0000
Autre_taches.Queue	0.08417788	0,02	0.02718820	0.1819	0.00	3.0000
Classement.Queue	0.1474	0,01	0.07275398	0.2321	0.00	6.0000
Classement_paperasse.Queue	1.1189	0,04	0.9558	1.3151	0.00	11.0000
Deplacement.Queue	0.6992	0,03	0.5583	0.8538	0.00	9.0000
Deplacement_Transport.Queue	0.1501	0,02	0.07942415	0.2796	0.00	3.0000
Discussion	0.9738	0,07	0.6104	1.4813	0.00	7.0000
professionnelle.Queue						
Discussion_telephonique.Queue	0.4798	0,05	0.2850	0.9790	0.00	6.0000
Discussion_professionnelle.Queue	0.4298	0,02	0.3483	0.5903	0.00	6.0000
Inscription ambulatoire.Queue	0.6630	0,07	0.3895	1.0581	0.00	14.0000
Labos_Soir_Nuit.Queue	0.1697	0,01	0.1022	0.2323	0.00	5.0000
Notes_au_dossier.Queue	0.1678	0,01	0.1280	0.2297	0.00	4.0000
Ordinateur.Queue	0.4783	0,05	0.2739	0.7937	0.00	5.0000
Parler telephone.Queue	0.01325583	0,00	0.00423943	0.03381505	0.00	2.0000
Pause formelle.Queue	0.2383	0,03	0.1236	0.5040	0.00	4.0000
Pause informelle secr.Queue	0.06913717	0,01	0.03771842	0.1142	0.00	3.0000
Pause informelle.Queue	0.7012	0,03	0.5250	0.8680	0.00	10.0000
Prep_salles.Queue	0.08579037	0,01	0.04509190	0.1375	0.00	3.0000
Pnse_infos.Queue	0.08694291	0,01	0.05702102	0.1409	0.00	3.0000
Process Autre.Queue	0.05864481	0,01	0.02700696	0.1076	0.00	4.0000
Rangement.Queue	0.2610	0,02	0.1949	0.3592	0.00	5.0000
Recherche Infos.Queue	0.1527	0,02	0.07404015	0.2761	0.00	3.0000
Recherche_infos.Queue	0.4330	0,02	0.3294	0.5555	0.00	7.0000
Recherche_materiel.Queue	0.08373776	0,01	0.03572249	0.1277	0.00	3.0000
Saisie_informatique.Queue	0.6032	0,03	0.4505	0.7292	0.00	7.0000
Seize_MD_premiere_consult.Queue	2.5003	0,03	2.3436	2.7029	0.00	4.0000
Seize_MD_revoir.Queue	0.2911	0,02	0.1925	0.3609	0.00	3.0000
Seize_premiere_consult_salle_inf.Queue	19.1464	1,05	13.0501	24.6125	0.00	48.0000
Seize_revoir_inf_salle.Queue	2.3005	0,13	1.4917	3.2511	0.00	14.0000
Soin au patient.Queue	1.0610	0,04	0.8615	1.4026	0.00	12.0000
Telephone.Queue	0.08817600	0,01	0.05556595	0.1537	0.00	4.0000
Transport depl.Queue	0.08697980	0,01	0.03928768	0.1454	0.00	4.0000

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Hours

Queue**Other**

Number Waiting	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Triage.Queue	0.3254	0,03	0.1882	0.5091	0.00	16.0000
Triage_inscription ambulance.Queue	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00

14:10:17

Category Overview

avril 22, 2016

Values Across All Replications

Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Hours

Resource

Usage

Instantaneous Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente_administrative	0.6433	0,01	0.6075	0.6828	0.00	1.0000
Infirmiere_salle	0.9120	0,00	0.8985	0.9283	0.00	1.0000
Infirmiere_triage	0.3797	0,01	0.3544	0.4145	0.00	1.0000
Medecin_ambulatoire	0.6718	0,00	0.6582	0.6829	0.00	1.0000
Salle_A1_Chirurgie	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_B2	0.8400	0,01	0.8110	0.8939	0.00	1.0000
Salle_C3	0.8382	0,01	0.7993	0.8766	0.00	1.0000
Salle_D4	0.8356	0,01	0.7880	0.8957	0.00	1.0000
Salle_E5	0.8372	0,01	0.8025	0.8968	0.00	1.0000
Salle_F6_Multi	0.01471741	0,00	0.01137134	0.01773771	0.00	0.5000
Salle_G7_Gyneco	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_G7_ortho	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_G7_Ped	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Number Busy	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente_administrative	0.6433	0,01	0.6075	0.6828	0.00	1.0000
Infirmiere_salle	1.2401	0,00	1.2195	1.2641	0.00	2.0000
Infirmiere_triage	0.5905	0,01	0.5572	0.6467	0.00	2.0000
Medecin_ambulatoire	0.7769	0,00	0.7523	0.7944	0.00	2.0000
Salle_A1_Chirurgie	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_B2	0.8400	0,01	0.8110	0.8939	0.00	1.0000
Salle_C3	0.8382	0,01	0.7993	0.8766	0.00	1.0000
Salle_D4	0.8356	0,01	0.7880	0.8957	0.00	1.0000
Salle_E5	0.8372	0,01	0.8025	0.8968	0.00	1.0000
Salle_F6_Multi	0.05886963	0,00	0.04546535	0.07095084	0.00	2.0000
Salle_G7_Gyneco	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_G7_ortho	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_G7_Ped	0.00	0,00	0.00	0.00	0.00	0.00

14:10:17

Category Overview

avril 22, 2016

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Hours

Resource**Usage**

Number Scheduled	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Agente_administrative	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Infirmiere_salle	1.3516	0,00	1.3493	1.3534	1.0000	2.0000
Infirmiere_triage	1.5609	0,00	1.5595	1.5625	1.0000	2.0000
Medecin_ambulatoire	0.8229	0,00	0.8229	0.8229	0.00	2.0000
Salle_A1_Chirurgie	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salle_B2	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salle_C3	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salle_D4	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salle_E5	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salle_F6_Multi	4.0000	0,00	4.0000	4.0000	4.0000	4.0000
Salle_G7_Gyneco	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salle_G7_ortho	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Salle_G7_Ped	1.0000	0,00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

14:10:17

Category Overview

avril 22, 2016

Values Across All Replications

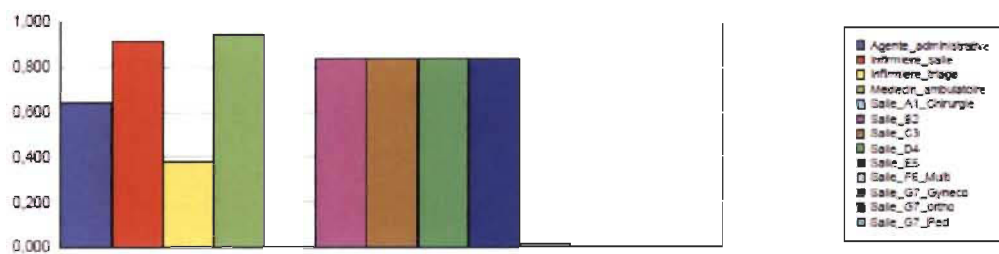
Unnamed Project

Replications: 30 Time Units: Hours

Resource

Usage

Scheduled Utilization	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Agente_administrative	0.6433	0.01	0.6075	0.6828
Infirmiere_salle	0.9175	0.00	0.9029	0.9368
Infirmiere_triage	0.3783	0.01	0.3568	0.4142
Medecin_ambulatoire	0.9441	0.00	0.9142	0.9653
Salle_A1_Chirurgie	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_B2	0.8400	0.01	0.8110	0.8939
Salle_C3	0.8382	0.01	0.7993	0.8766
Salle_D4	0.8356	0.01	0.7880	0.8957
Salle_E5	0.8372	0.01	0.8025	0.8968
Salle_F6_Multi	0.01471741	0.00	0.01137134	0.01773771
Salle_G7_Gyneco	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_G7_ortho	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_G7_Ped	0.00	0.00	0.00	0.00



14:10:17

Category Overview

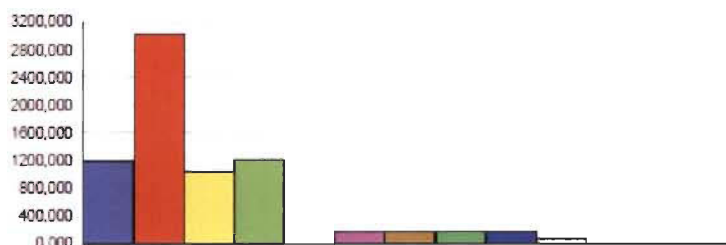
avril 22, 2016

*Values Across All Replications***Unnamed Project**

Replications: 30 Time Units: Hours

Resource**Usage**

Total Number Seized	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Agente_administrative	1185.13	13.26	1124.00	1257.00
Infirmiere_salle	3017.57	9.08	2959.00	3058.00
Infirmiere_triage	1034.00	12.93	981.00	1119.00
Medecin_ambulatoire	1209.20	6.32	1177.00	1245.00
Salle_A1_Chirurgie	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_B2	168.67	2.25	155.00	187.00
Salle_C3	166.13	2.92	151.00	183.00
Salle_D4	169.97	3.41	156.00	186.00
Salle_E5	169.13	4.06	146.00	195.00
Salle_F6_Multi	59.3000	2.30	46.0000	72.0000
Salle_G7_Gyneco	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_G7_ortho	0.00	0.00	0.00	0.00
Salle_G7_Ped	0.00	0.00	0.00	0.00



14:10:17

Category Overview

avril 22, 2016

Values Across All Replications

Unnamed Project

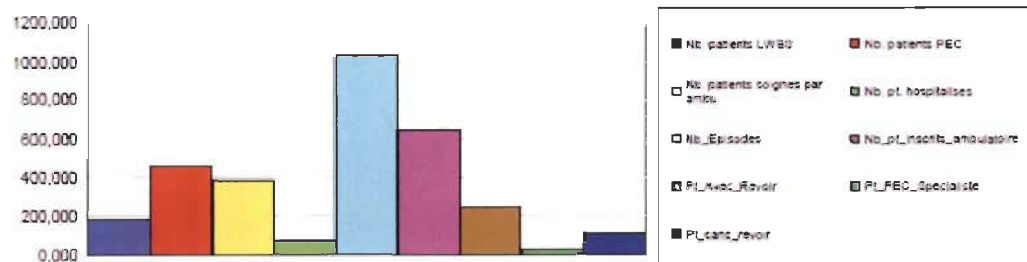
Replications: 30 Time Units: Hours

User Specified**Tally**

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Ecart_Type_DMS	4.5044	0,20	3.3393	5.6454	0.00	9.8383
Ecart_Type_PEC	3.7545	0,18	2.7282	4.6922	0.00	7.6094
Interval	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Temps DMS	7.0525	0,21	5.6467	8.1823	0.5025	30.9033
Temps PEC	4.7014	0,18	3.6908	5.6776	0.2154	23.5508
Temps_attente_LWBS	9.3996	0,23	8.3491	10.6691	0.04662083	20.4285

Counter

Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Nb. patients LWBS	183.57	9,69	134.00	228.00
Nb. patients PEC	456.20	3,97	436.00	475.00
Nb. patients soignes par ambu	384.97	3,57	369.00	407.00
Nb. pt. hospitalises	72.1333	3,02	55.0000	90.0000
Nb_Episodes	1033.60	12,82	981.00	1119.00
Nb_pt_inscrits_ambulatoire	642.43	10,49	581.00	693.00
Pt_Avec_Revoir	245.07	3,88	225.00	273.00
Pt_PEC_Specialiste	27.3000	1,83	18.0000	35.0000
Pt_sans_revoir	112.27	3,30	89.0000	131.00

**Time Persistent**

Time Persistent	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
DMS	6.8035	0,28	5.2141	8.3922	0.00	17.0150