

Direction des bibliothèques

AVIS

Ce document a été numérisé par la Division de la gestion des documents et des archives de l'Université de Montréal.

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

NOTICE

This document was digitized by the Records Management & Archives Division of Université de Montréal.

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.



Université de Montréal

**Association entre les prescriptions d'isolement,
d'oxygène ou de moniteur cardiaque et les durées de
séjour chez les patients en attente d'admission dans un
département d'urgence au Canada**

par

Jean-Marc Chauny MD

Département de Médecine Familiale
Faculté de Médecine

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M-Sc)
en sciences biomédicales (Option recherche clinique)

Mars 2007

© Chauny Jean-Marc, 2007



Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Ce mémoire s'intitule :

Association entre les prescriptions d'isolement, d'oxygène ou de moniteur cardiaque et les durées de séjour chez les patients en attente d'admission dans un département d'urgence au Canada

présenté par :
Jean-Marc Chauny

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Dr Martin Albert, président-rapporteur
Dr Manon Labrecque, directrice de recherche
Dr Jean-Luc Malo, co-directeur
Dr Alain Vadeboncoeur, membre du jury

Résumé

Problématique : La durée de séjour au département d'urgence est reconnue comme un des marqueurs principaux de son engorgement. Certains patients, suspectés de maladies respiratoires contagieuses ont besoin d'être placés en isolement, de recevoir un supplément d'oxygène et, dans les cas les plus sévères, de moniteurs cardiaques, d'être intubés ou hospitalisés aux soins intensifs.

Objectif : Le but de cette étude est de déterminer l'impact de ces prescriptions sur la durée de séjour au département d'urgence des patients devant être admis avant d'avoir accès à un lit à l'étage.

Méthode : Nous avons suivi une cohorte de 11 159 patients consécutifs admis entre le 1 janvier 2004 et le 7 juin 2005 dans un centre hospitalier affilié à l'Université de Montréal, durant leur visite à l'urgence. Nous avons relevé de façon prospective les prescriptions de chambres d'isolement, d'oxygène et de moniteurs cardiaques. Nous avons établi, à partir des résultats de l'analyse univariée, un modèle linéaire multivarié de leur durée de séjour.

Résultats : Pour les patients avec besoins non exclusifs d'être isolés, de supplément en oxygène ou d'un moniteur cardiaque, les durées de séjour à l'urgence ont augmentées respectivement de 23.1% ($p < 0.001$, IC_{95%} 17.9 – 28.5), de 15% ($p < 0.001$, IC_{95%} 10.9 – 19.2) et de 12.3% ($p < 0.001$, IC_{95%} 8.6 – 16.2). En contrôlant pour l'âge et le sexe des patients, la priorité au triage, la tachycardie, l'heure d'arrivée et les admissions aux soins intensifs ou en chirurgie, le R-deux ajusté d'un modèle linéaire multivarié était de 0.317. Avec une régression logistique multivariée, nous avons démontré une augmentation significative du risque de devoir attendre plus de 12 heures à l'urgence pour les patients en isolement, RC = 3.2 (IC_{95%} 2.38 – 4.30), pour ceux avec besoin d'oxygène, RC 3.09 (IC_{95%} 2.53 – 3.76) et ceux avec besoin de moniteur, RC = 1.44 (IC_{95%} 1.24 – 1.67).

Conclusion : La prescription d'isolement, d'oxygène ou d'un moniteur cardiaque peut entraîner une augmentation significative de la durée de séjour des patients de l'urgence ayant besoin d'être admis à l'hôpital. Les épidémies de maladie contagieuse touchant le système respiratoire ont possiblement un impact majeur sur les départements d'urgence. Une étude de plus grande échelle pourrait nous aider à mieux nous y préparer.

Mots-clés : Urgence, surpeuplement, contagion, durée de séjour, oxygène, moniteur cardiaque, isolement.

Table des matières

Liste des tableaux	iv
Liste des figures	v
Introduction	1
Problème du surpeuplement des urgences	2
La problématique	2
Le détournement des ambulances	4
Le retard dans l'accès à un lit d'hospitalisation.....	5
Modèle théorique du surpeuplement des départements d'urgence.	7
Maladies virales respiratoires et département d'urgence	9
Impact sur le milieu d'urgence.....	9
But et hypothèse de la recherche	11
Article soumis	12
Discussion	28
Annexe I : Méthodologie et statistique	35
Lieu de la recherche :	35
Choix de la source d'information :	35
Le choix de la variable d'impact étudiée.	37
Analyse statistique.	39
Annexe II : Analyse des résultats	40
Analyse préliminaire des résultats	42
La variation des durées de séjour	46
Analyse des résultats.....	49
Références	55

Liste des tableaux

Tableau 1	Caractéristiques des patients	Page 40
Tableau 2	Type de diagnostic selon les besoins des patients, avec proportion des patients concernés	Page 41
Tableau 3	Durée moyenne de séjour, avant ajustement pour les covariables	Page 49
Tableau 4	Durée moyenne de séjour, analyse univariée	Page 50
Tableau 5	Allongement relatif de la durée moyenne de séjour à l'urgence pour les patients admis (entre l'arrivée et la montée à l'étage) avec modèle linéaire multivarié, selon les prescriptions d'isolement, d'oxygène ou de moniteur cardiaque	Page 52
Tableau 6	Modèle de régression linéaire multivariée	Page 53
Tableau 7	Récapitulatif du modèle de régression linéaire multivariée	Page 53
Tableau 8	Régression logistique multivariée sur la probabilité de passer plus de 12 heures avant d'avoir accès à un lit à partir de l'urgence	Page 54

Liste des figures

- Figure 1** Dispersion des durées de séjours, avant retrait des données aberrantes, Page 42
- Figure 2** Dispersion des durées de séjours, après retrait des données aberrantes, Page 43
- Figure 3** Diagramme Quartile-Quartile des résidus par rapport à la normalité attendue, avant transformation. En cas de respect de la normalité, les résidus devraient suivre la droite théorique, Page 44
- Figure 4** Diagramme Quartile-Quartile des résidus par rapport à la normalité attendue, après transformation Log népérienne. La transformation semble permettre le respect de la normalité, les résidus suivent la droite théorique, Page 45
- Figure 5** Diagramme Durée de séjour (Transformation Ln) en fonction de l'heure d'arrivée, Page 47
- Figure 6** Diagramme Durée moyenne de séjours en fonction de l'heure d'arrivée, Page 48
- Figure 7** Graphique des durées moyennes de séjour, analyse univariée, Page 51

Introduction

Chaque année, plusieurs millions de Canadiens visitent une salle d'urgence, pour un total de quatorze million de visites^{1, 2}. On considère qu'environ 20 % des individus font au moins une visite aux urgences par année. Pour les personnes de plus de 85 ans et pour les enfants, ce pourcentage augmente entre 40% et 50%. Même si tous ne s'entendent pas sur les critères évaluant la pertinence des visites à l'urgence, tous sont d'accord pour décrire les épisodes de plus en plus fréquents de surpeuplement des urgences³⁻⁷. Une enquête internationale a démontré en 2004 que 18 % des adultes pensaient qu'ils auraient pu être soignés pour leurs problèmes dans un service autre qu'un département d'urgence. Bayley a publié en 2004 une enquête questionnant les priorités de recherches en soins d'urgence, pour les patients et les professionnels de la santé, et tous se disaient d'accord sur un seul des sujets : les délais dans les salles d'urgence.⁸

Cet état de fait, en plus d'impliquer une diminution de la satisfaction des patients^{9, 10} et des médecins¹¹, entraîne une augmentation du risque de mortalité pour la clientèle victime des périodes de débordement¹²⁻¹⁵. Elle s'accompagne aussi d'une augmentation des risques d'erreurs médicales,¹⁶ d'une diminution de la qualité des soins¹⁷ et d'une diminution de l'accès aux soins¹⁸. C'est pourtant l'endroit où nous pourrions nous attendre à une qualité des soins des plus optimales face à une clientèle plus vulnérable.

Problème du surpeuplement des urgences

La problématique

Afin de mieux situer la recherche que nous avons faite, il est, de prime abord, important de définir la problématique à laquelle nous nous sommes intéressés : le surpeuplement des urgences qui est devenu une préoccupation universelle dans les pays industrialisés¹⁹ et identifiée en 1999 comme touchant 92% des milieux universitaires.²⁰ Le phénomène a été décrit en Amérique du nord depuis plus de 25 ans²¹. C'est aussi une problématique en installation dans les autres régions du monde²². Le surpeuplement des départements d'urgence est l'aspect le plus visible des performances des systèmes de santé²³. Avec les proportions du PIB consacrées à la santé, les délais des listes d'attente et l'accès aux soins spécialisés, il sert à comparer les pays industrialisés entre eux et à déterminer les progrès à réaliser dans ce domaine²⁴.

Nous n'avons pas de définition faisant l'unanimité pour le surpeuplement ou débordement des Départements d'Urgence²⁵. C'est pourtant un sujet de préoccupation majeur tant pour la population que pour le personnel soignant, les gestionnaires ou les responsables politiques. S'il est facile d'affirmer qu'une autoroute est congestionnée un lundi matin, il est plus difficile de fixer à partir de combien d'automobiles elle le sera. Il y a dans cette notion une certaine subjectivité. Un achalandage semblable sera perçu différemment s'il est mesuré dans un village de 1000 habitants ou dans une ville qui en compte deux millions.

La plupart des experts s'entendent pour parler de débordement d'urgence dans les conditions suivantes^{26,27} :

- Un délai inacceptable pour un patient
 - Avant de rencontrer l'infirmière au triage.
 - Avant d'être installé dans le lieu d'examen.
 - Avant de voir le médecin
 - À attendre les examens
 - Dans l'obtention d'un lit après demande d'admission.
 - Le guide gestion de l'urgence publié par le ministère de la Santé et des Services sociaux du gouvernement du Québec mentionne un délai de 12 heures comme norme pour la durée de séjour sur civière pour les patients hospitalisés (pages 117, 180 et 199)²⁸. Toutefois, dans la littérature, il n'existe pas de définition de ce qu'est un délai inacceptable. De toute façon cette définition varierait nécessairement en fonction du type de pathologie, des contraintes administratives et organisationnelles.
- Toutes situations où la demande de service dépasse la capacité de l'urgence à y répondre et entraîne des délais inacceptables pour les patients à recevoir des soins ainsi que des frustrations pour le personnel qui se sent brusqué dans son travail²⁹.
- Un nombre de patients présents dépassant les capacités géographiques et fonctionnelles des départements d'urgence, entraînant souvent les soins aux patients dans des endroits qui ne sont pas prévus à cette fin. L'utilisation des corridors, en étant l'exemple le plus souvent rencontré.

Michael Schull²⁶ a publié en 2001 le résultat d'un consensus sur l'encombrement des urgences en milieu urbain. Les déterminants clés retenus furent les patients en attente d'un lit pour une hospitalisation, ainsi que quelques-unes de leurs caractéristiques. Les critères reliés aux patients étaient leur âge, la gravité du cas, basé sur la priorité au triage, le diagnostic au congé et l'orientation au départ. L'heure et la journée à l'arrivée avaient

aussi été considérées. Les épisodes de détournement d'ambulances ont été reconnus comme des mesures indirectes adéquates de cet encombrement.

Une étude récente menée par le « *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health* » (CADTH) a tenté définir la notion de surpeuplement de l'urgence³⁰. À partir d'une revue systématique de la littérature et d'un consensus modifié de Delphi, trente-huit experts ont conclu que certains déterminants étaient importants pour reconnaître les situations de risque de débordement des urgences. Le pourcentage de civières occupées par des patients en attente d'hospitalisation a été perçu comme l'indicateur principal d'encombrement de l'urgence. Les autres mesures retenues sont le temps total moyen de séjour à l'urgence, le pourcentage du temps où l'urgence accueille plus de patients qu'elle n'est conçue pour en coucher et le taux d'occupation des lits.

Plusieurs échelles d'évaluation des périodes de congestion des urgences sont encore à l'étape de validation³¹⁻³⁴.

- Real-time Emergency Analysis of Demand Indicators (READI)
- The Emergency Department Work Index (EDWIN)
- The National Emergency Department Overcrowding Study Scale³⁵ (NEDOCS),
- The Emergency Department Crowding Scale (EDCS)

Le détournement des ambulances

Un des aspects le plus visible de l'achalandage des salles d'urgence est le détournement des ambulances³⁶⁻³⁸. Les modèles conceptuels de soins des patients à l'urgence regroupent tous une notion de saturation des lits d'hospitalisation qui entraîne un débordement des départements d'urgence suivi de périodes «obligatoires» de détournement des ambulances³⁹. Nous parlons pourtant de la clientèle la plus vulnérable⁴⁰. Il a été clairement démontré que les patients avec douleur thoracique pouvaient voir leur temps d'arrivée à l'hôpital augmenté en cas de surpeuplement des urgences, particulièrement si plusieurs

hôpitaux étaient engorgés^{41,42}. Nous savons aussi que cette mesure n'est possible que dans certaines situations et qu'à certains endroits, elle est inapplicable⁴³. C'est le cas entre autre des centres hospitaliers seuls dans les régions isolées, ou des hôpitaux à vocation spécifique. D'autres soulignent la lenteur des services d'urgences à libérer les ambulances après leur arrivée à l'hôpital, laissant les patients sous la supervision des ambulanciers, ce qui en plus les empêche de redevenir disponibles pour d'autres appels⁴⁴. Les détournements d'ambulances peuvent donc servir d'indicateur, mais la plupart des auteurs s'entendent pour souligner que cette mesure ne saurait être universelle. Ainsi, dans les milieux urbains, où il est possible de détourner vers un autre centre une ambulance, cette mesure correspond probablement assez bien aux pointes d'activités. Par contre, dans les milieux ruraux, où il n'y a qu'un seul centre hospitalier, aucun détournement ne saurait être accepté. De plus en plus de centrales de répartition utilisent des instruments informatisés d'allocation⁴⁵⁻⁴⁷. Ces outils privilégient l'acheminement des patients, non plus sur la base de la disponibilité du centre receveur, mais sur la nature du problème urgent de santé identifiée par les ambulanciers. Ainsi, un centre de traumatologie tertiaire continuera de recevoir une clientèle cible, même en situation de congestion de son département d'urgence.

Le retard dans l'accès à un lit d'hospitalisation

La clientèle de l'urgence peut d'abord être divisée en deux groupes. Le premier, traité en ambulatoire, comme dans un cabinet médical, et le second traité sur civière. Ce dernier groupe se divise à son tour en patients observés puis congédiés et en ceux admis⁴⁸. Pour les patients admis, une portion de plus en plus grande requiert des soins de plus en plus complexes⁴⁹. Parmi tous ces patients, certains quitteront avant d'avoir vu le médecin ou contre le gré de l'équipe traitante⁵⁰. Ce dernier groupe semble toutefois avoir un excellent pronostic et aurait sûrement pu consulter leurs propres médecins, ou attendre leur tour en fonction de la priorité du triage effectué⁵¹. La capacité des urgentologues à identifier rapidement la clientèle avec besoin d'admission, peut permettre des améliorations significatives des durées de séjour.⁵² L'étude attentive des délais, pour chacun de ces

groupes, permet de mieux comprendre les processus impliqués, en plus de fournir des pistes de solution aux problèmes de débordement⁵³.

Cette situation traduit l'importance d'avoir accès à un lit pour les patients gardés à l'urgence qui ne peuvent rentrer chez eux⁵⁴, et est même encore plus cruciale pour les patients avec besoin de lit de soins aigus⁵⁵. La proportion de patients en attente d'hospitalisation est obtenue en calculant la proportion de patients avec une demande d'admission mais qui n'ont pas accès à un lit sur le nombre total de patient couchés sur civière. Cette mesure serait la plus à même de traduire la situation de débordement, et permettrait de comparer les départements d'urgence entre eux. Ce serait aussi la mesure-étalon susceptible d'évaluer l'impact des moyens de décongestion mis en place⁵⁶.

Les autres mesures les plus appropriées pour qualifier le débordement des urgences sont le nombre total de patients présents à l'urgence et la durée moyenne de séjour de ces patients. Il a été démontré que beaucoup d'articles traitant du phénomène de débordement des urgences ne rapportaient pas les mêmes marqueurs que ceux reconnus par les experts consultés : sur cent soixante-neuf études retenues dans une revue systématique, une minorité rapportait les mêmes critères de débordement que ceux admis par les experts⁵⁶. Il demeure difficile de définir de façon universelle le débordement d'un département d'urgence. Seulement 43% des études qui se sont préoccupées du phénomène donnent une définition objective. Nous avons vu que le problème principal du surpeuplement de l'urgence touche les patient avec une demande d'admission, en attente d'un lit à l'étage et avec une durée de séjour allongée. Dans l'étude faite dans le cadre de ce mémoire, l'excès d'achalandage a été spécifiquement mesuré à partir des deux critères retenus ci-haut :

- .- le premier visant *la clientèle admise qui n'a pas encore eu accès a un lit à l'étage,*
- .- le second, la *durée de séjour globale à l'urgence de cette clientèle.*

Modèle théorique du surpeuplement des départements d'urgence

Puisque nous désirons établir un modèle explicatif des durées de séjour à l'urgence, il est utile de comparer ce modèle à ce que la littérature contemporaine fournit. Le modèle le plus accepté pour décrire les déterminants de ce phénomène est celui proposé par *Asplin*⁵⁷ et *Fatovitch*⁵⁸:

Entrée (INPUT)	Processus (THROUGHPUT)	Sortie (OUTPUT)
	Triage	Admission
Ambulance	Évaluation initiale	Référence à omnipraticien
Référence par omnipraticien	Traitement immédiat	Référence à spécialiste
Référence par spécialiste	Histoire de cas, examen et	Référence à une agence
Auto Référence	monitoring	Transfert ou Congé
Autre référence : Transfert	Investigation	Départ sans être vu
inter- établissement	Stabilisation et traitement	Refus de traitement
	Plan de traitement	Décès

Nombres d'intervenants centrent leurs analyses sur les processus internes à l'urgence. Ce sont en effet des points qui peuvent avoir une grande importance^{59,60}. Mais il est clairement démontré qu'il est préférable d'agir aux trois niveaux du modèle proposé⁶¹⁻⁶⁵, même si l'impact des actions sur l'entrée des patients est moins grand⁶⁶⁻⁶⁹ et que le manque de disponibilité de lits d'hospitalisation est un marqueur très significatif de la congestion des départements d'urgence⁷⁰. Une augmentation du nombre de lits de soins intensifs est une mesure qui permet de diminuer l'engorgement du département d'urgence⁷¹.

Une portion significative de la clientèle se présente à l'urgence avec des plaintes évaluées comme non urgentes⁷² ou pouvant à tous le moins être prise en charge dans des cliniques de quartier. Cinquante-sept pourcent des patients vus au triage ont été classés comme ayant des problèmes moins urgents ou non urgents¹. Ces patients, contrairement aux idées préconçues, ne requièrent pas l'utilisation de civières et ne causent pas de surpeuplement au

sens strict du terme⁷³. Même avec des mesures les incitant à consulter davantage les ressources de soins existantes du milieu, ces patients ont peu tendance à consulter ailleurs qu'à l'urgence.⁷⁴ Ils sont traités le plus souvent dans les secteurs ambulatoires. Ils jugent leurs problèmes potentiellement assez graves pour nécessiter le recours à des soins hospitaliers, soit par manque de connaissance des ressources alternatives, par manque de disponibilité⁷⁵ ou encore par manque de confiance en celles-ci. L'accès au plateau technologique, principalement l'imagerie médicale et les analyses de laboratoire sont d'autres raisons entendues de la part des patients moins malades⁷⁶. Pour ce qui est des patients qui reviennent fréquemment à l'urgence, bien que comptant pour un nombre disproportionnés de visites, des stratégies proactives peuvent aider à régler le problème^{77, 78}. Ces patients risquent aussi, plus que les autres, d'avoir un mauvais pronostic de survie⁷⁹.

Maladies virales respiratoires et département d'urgence

Impact sur le milieu d'urgence

Nous avons tous en mémoire la fin de la première guerre mondiale et ce qu'elle a apporté en termes de décès suite à la grippe espagnole. Des évidences nous permettent de croire qu'il y a eu une éclosion qui a précédé celle de l'été, même en Amérique du Nord⁸⁰. Nous savons déjà que les périodes d'épidémie d'influenza amènent un surcroît relatif de patients à l'urgence,^{81, 82} augmentant la demande de lits d'hospitalisation⁸³⁻⁸⁵. Cette situation se répète au fil des épidémies annuelles⁸⁶⁻⁸⁸. D'autres virus, principalement le virus respiratoire syncytial⁸⁹, sont à l'origine d'épidémies de maladies respiratoires sévères⁹⁰. Cette augmentation est notée surtout chez les personnes âgées et plus vulnérables⁹¹. Les principales caractéristiques cliniques de ces maladies sont bien connues. Elles entraînent des demandes accrues en soins respiratoires, en oxygène, en lits monitorisés, en respirateurs, en chambres isolées et en soins intensifs⁹²⁻⁹⁴. Nous en sommes encore à tenter d'établir des modèles pouvant prédire ce qui arriverait en cas d'épidémie grave d'influenza⁹⁵, mais les craintes les plus grandes se manifestent déjà^{96, 97}. Le problème des soins aux patients les plus malades (particulièrement ceux nécessitant des respirateurs) a été soulevé⁹⁸. Nous connaissons déjà les caractéristiques des patients les plus susceptibles⁹⁹. Un système de surveillance épidémiologique, basé au département d'urgence, est en implantation dans certains centres pour rapidement circonscrire les foyers d'une éventuelle épidémie d'influenza¹⁰⁰⁻¹⁰⁴. Les critères de dépistages seraient peut-être à revoir^{103, 105}.

Pour l'avenir, la meilleure stratégie consisterait à bien se préparer¹⁰⁶⁻¹¹², en anticipant les impacts des épidémies sur les services de santé, en élaborant des stratégies d'intervention rapidement mises en place et en prévoyant du personnel de salubrité supplémentaire. Il est certain qu'en cas d'épidémie grave, les admissions électives pourraient, jusqu'à un certain point, être retardées. C'est d'ailleurs ce qui s'est produit durant l'épidémie de SRAS de Toronto¹¹³. Par contre les patients qui se présentent tout de même à l'urgence sont plus

malades et requièrent plus de soins critiques qu'en période non épidémique¹¹⁴. De plus, certains patients ont préféré ne pas consulter l'hôpital¹¹⁵, peut-être de peur d'être exposé au virus. Il faut toutefois noter que la diminution d'achalandage prévue pourrait être insuffisante pour effacer l'apport supplémentaire de patients qu'amènerait une éclosion massive de cas d'influenza⁹⁵. Un autre phénomène adaptatif sera celui des campagnes massives de vaccination⁹⁶.

But et hypothèse de la recherche

À notre connaissance, il n'y a pas eu d'études qui aient examiné l'association possible entre les débordements des salles d'urgence et les prescriptions médicales. Nous savons que le principal facteur d'engorgement des départements d'urgence est lié aux allongements des durées de séjour des patients en attente d'un lit aux étages après avoir eu une demande d'admission. Seuls les patients sous moniteurs ont déjà été cités comme pouvant potentiellement avoir des durées de séjour plus longues.

Nous désirons mesurer, en ajustant pour les variables de confusion, l'allongement de ces durées de séjour qui pourraient être associés à des besoins en moniteur cardiaque, oxygène ou chambre d'isolement.

Nous formulons les hypothèses :

1. Qu'il y a association entre la durée de séjour des patients avec demande d'admission à partir du département d'urgence et les prescriptions d'isolement, de moniteur cardiaque ou d'oxygène.
2. Que le risque de passer plus de 12 heures couché sur civière au département d'urgence pour les patients avec demande d'admission dépend du besoin en oxygène, moniteur ou chambre d'isolement.

Puisque ces prescriptions sont faites aux patients les plus vulnérables et contagieux vus au département d'urgence, nous croyons que la présente recherche intéressera autant les clients du réseau de la santé que les gestionnaires ou les professionnels fournisseurs de soins.

Article soumis

Title: IMPACT OF ISOLATION, OXYGEN AND CARDIAC-MONITOR PRESCRIPTIONS ON LENGTHS OF STAY IN THE EMERGENCY ROOM FOR PATIENTS SUBSEQUENTLY ADMITTED TO A HOSPITAL WARD

Autours: Jean-Marc Chauny¹, Éric Notebaert¹, Raoul Daoust¹, Michel Garner¹, Manon Labrecque²

From the Departments of Emergency Medicine¹, Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal, University of Montreal

From the department of Pneumology², Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal, University of Montreal

Author's contribution:

Jean-Marc Chauny: Designed research, performed research, analyzed studies, analyzed data, and wrote the paper.

Éric Notebaert: Designed research, analyzed data, and correct the paper.

Raoul Daoust¹, Analyzed data, and correct the paper.

Michel Garner¹, Designed research, and correct the paper.

Manon Labrecque² Analyzed data supervised research and correct the paper.

Institution: Hôpital du Sacré Cœur de Montréal; Université de Montréal.

Corresponding author and reprints:**Dr Jean-Marc Chauny MD CSPQ**

Specialist in Emergency Medicine

Associate Professor of Medicine, University of Montreal

Head of clinical research unit, Emergency Medicine

Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal, University of Montreal

5400 Gouin Blvd

Montreal

Québec, Canada, H4J 1C5

Tél : 514 338-2000



Source of support: This study was funded by the Fonds de Recherche en Médecine d'Urgence, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

Word count: total word count is 1731 and abstract word count is 337

Running head: LENGTHS OF STAY IN THE EMERGENCY ROOM

Submitted to the Canadian Journal of Emergency Medicine in March 2007

ABSTRACT

Background: The length of stay in an Emergency department is recognised as one of the main markers of its overcrowding. Some patients suffering from contagious respiratory diseases need isolation, supplemental oxygen and, in the more severe cases, a cardiac monitor, intubation or admittance to intensive care.

Objective: We are looking at determining the actual impact of such prescriptions on the lengths of stay of patients in the emergency room prior to their admittance to a ward bed.

Methods: We have followed a cohort of 11,159 patients admitted consecutively between Jan. 1, 2004 and June 7, 2005 to a hospital affiliated with Université de Montréal following their visit at the emergency room. We noted prospectively the prescriptions for isolation rooms, supplemental oxygen, and cardiac monitors, and, on the basis of a univariate analysis, established a linear multivariate model of their lengths of stay.

Results: In the case of patients in a non exclusive need of isolation, oxygen or a cardiac monitor, the lengths of stay in the emergency room increased respectively by 23.1% ($p < 0.001$, $CI_{95\%}$ 17.9 – 28.5), 15% ($p < 0.001$, $CI_{95\%}$ 10.9 – 19.2) and 12.3% ($p < 0.001$, $CI_{95\%}$ 8.6 – 16.2). By taking into account the age and gender of patients, triage prioritisation on the basis of the potential seriousness of the patient's main ailment, tachycardia, moment of arrival and admission to intensive care or surgery, the adjusted R-square of a multivariate linear model stood at 0.345. Using a multivariate logistic regression, we showed there was a significant increase in the risk of having to wait more than 12 hours in the emergency room for patients needing isolation, OR = 3.2 ($IC_{95\%}$ 2.38 – 4.30), oxygen, OR 3.1 ($IC_{95\%}$ 2.53 – 3.76) or a cardiac monitor, OR = 1.4 ($IC_{95\%}$ 1.24 – 1.67).

Conclusion: The prescription of isolation, oxygen or cardiac monitor can result in a significant increase in the time spent in the emergency room for patients in need of hospitalisation. An epidemic of contagious disease affecting the respiratory system would possibly have a major impact on emergency departments. A larger-scale study could help us be better prepared.

INTRODUCTION

Though ill-defined in the medical literature, emergency-room overcrowding poses a challenge to public health, as well as to managers and clinicians working there¹. It leads to reduced quality of care in emergency departments^{2 3 4}. Flu epidemics would lead to an explosion of severe cases that would initially be treated in emergency rooms⁵. The epidemic victims would experience major respiratory ailments and therefore need supplemental oxygen. Their condition would call for isolation and, in the most severe cases, cardiac monitors. These requirements would all contribute to delays before transferring them to a ward bed, which delays would increase overcrowding. A recently published⁶ systematic review of the overcrowding problematic in emergency departments shows how a lack of access to ward beds prolongs the lengths of stay, though no study has yet quantified the relationship between these specific factors.

In the wake of bursts of severe respiratory viral diseases here and there around the planet, we decided to study a cohort of patients admitted from the emergency room and to quantify the impact of the need for isolation, oxygen and cardiac monitors on the delay before patients are transferred to a ward bed. We developed a static model on the basis of these data to predict the relative increase in lengths of stay within an emergency room.

¹. Hwang U, Concato J. Care in the emergency department: how crowded is overcrowded? *Acad Emerg Med*. 2004 Oct;11(10):1097-101

² Trzeciak S, Rivers EP. Emergency department overcrowding in the United States: an emerging threat to patient safety and public health. *Emerg Med J*. 2003 Sep;20(5):402-5. Comment in: *Emerg Med J*. 2003 Sep;20(5):399.

³. Schull MJ, Morrison LJ, Vermeulen M, Redelmeier DA. Emergency department overcrowding and ambulance transport delays for patients with chest pain. *CMAJ*. 2003 Feb 4;168(3):277-83. Comment in: *Acad Emerg Med*. 2003 Oct;10(10):1096-7

⁴ Miro O, Antonio MT, Jimenez S, De Dios A, Sanchez M, Borrás A, Milla J. Decreased health care quality associated with emergency department overcrowding. *Eur J Emerg Med*. 1999 Jun;6(2):105-7. Comment in: *Eur J Emerg Med*. 2000 Mar;7(1):79-80.

⁵ Silka PA, Geiderman JM, Goldberg JB, Kim LP. Demand on ED resources during periods of widespread influenza activity. *Am J Emerg Med*. 2003 Nov;21(7):534-9.

SUBJECTS AND METHODS

Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal is a tertiary centre affiliated with Université de Montréal. It is located in an urban environment and is equipped with a 56-stretcher emergency room visited by some 65 000 patients yearly. Between Jan. 1, 2004 and June 7, 2005, a cohort of consecutive patients admitted from the emergency room was identified. Its needs for isolation, oxygen, cardiac monitors, respirators and intensive-care beds were recorded by a devoted staff, in a prospective manner, into a medico-administrative database (SIURGE, Montréal). The lengths of stay were measured from registration at the emergency triage to transfer to ward beds.

The project was accepted by the research-ethics committee of our institution, and the data were anonymised and codified.

In order to measure a difference of at least two hours on the length of a stay, with an α of 0.05 and a power of 95%, on the basis of the data already observed in a historical perspective, and to determine the percentage of patients having specific needs, we had calculated that a sample of 7316 admitted patients would be necessary. The average length of stay is considered as an on-going variable and its distribution shows a positive asymmetry. To re-establish normality, as verified by a Kolmogorov-Smirnov test, a neperian transformation was required. The test of the hypothesis of evenness of average lengths of stays was done with a Student t-test. The models were developed with a multivariate linear regression, with control of the confounding variables exhibiting a statistical significance of < 0.1 . A logistical regression was then used to quantify the odds ratios on the lengths of stay predicted to last more than 12 hours. The analyses were

⁶ Rowe BH, Bond K, Ospina MB, Blitz S, Friesen C, Schull M, Innes G, Afilalo M, Bullard M, Campbell SG, Curry G, Holroyd B, Yoon P, Sinclair D. *Le surpeuplement des urgences au Canada: qu'en est-il exactement et qu'y a-t-il à faire ?* [Aperçu technologique no 21]. Ottawa: Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé; 2006.

conducted with the SPSS software for Windows 13.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, U.S.A.). A more detailed description of methods is presented in annexe I

RESULTS

During the period chosen, there were 11,159 consecutive admissions originating from the emergency room. The demographic breakdown is presented in Table 1. The measured needs were not exclusive, some patients having none, while others required one, two or, even, three. Table 2 summarises the clinical situations flowing from the various prescriptions. Respiratory and non-respiratory infections, as well as neutropenia were the main causes of isolation. Cardiac and respiratory problems were the major causes of cardiac-monitor and oxygen prescriptions. Asthmatic patients and those suffering from respiratory infections were the ones who had the greatest prevalence of a triple prescription. As a whole, the average length of stay at the emergency room for these patients, which takes into account the proportion of those with specific needs, stood at 38.5 hours (CI_{95%} 38.1 – 39.0). A multivariate model yields, with a $p < 0.001$, a length-of-stay increase of 23.1% (CI_{95%} 17.9 – 28.5) for patients requiring isolation, 15% (CI_{95%} 10.9 – 19.2) for supplemental oxygen and 12.3% (CI_{95%} 8.6 – 16.2) for a cardiac monitor.

A significant length-of-stay increase was noted in all sub-groups studied. For patients admitted for surgery ($n = 3495$ or 31%), isolation caused an increase of 46% (CI_{95%} 27.7–67.1), oxygen 35.3% (CI_{95%} 20.3 – 52.2) and cardiac monitor 24.2% (CI_{95%} 14 – 35). For patients in need of intensive care ($n = 1353$ or 11.7%), but with isolation, the average length of stay increased by 30.1% ($p = 0.031$, CI_{95%} 2.4 – 64.8).

A model was devised with controls for age, gender, triage priority, pulse greater than 100 at arrival, intubation, admission to surgery and requirement of intensive care. All the variables led to significant values at $p < 0.03$, and the adjusted R-square of the overall model stood at 0.345.

The probability of spending more than 12 hours in the emergency room was determined using a multivariate logistic regression (Table 4) that took into account patients admitted or not for surgery or intensive care. For patients in isolation or with a need for supplemental oxygen, the Odds Ratios were respectively 3.20 (CI_{95%} 2.38 – 4.30) and 3.09 (CI_{95%} 2.53 – 3.76). For those needing a cardiac monitor, the ratio was 1.44 (CI_{95%} 1.24 – 1.67).

A more complete presentation of the results is presented in annexe II.

DISCUSSION

We have shown that an important and significant increase in length of stays for emergency patients awaiting a ward bed could be consequent to prescriptions for patients in need for isolation, oxygen or cardiac monitors. These increases ranged from 12 to 23% overall, but meant that patients requiring isolation, oxygen and a cardiac monitor saw a 50% increase in their length of stay. Therefore, the most gravely ill patients are more at risk of having to wait longer for a ward bed, with odds ratios of between one and a half times and three times or more. These increases applied as much to patients admitted for surgical procedures as to those for medical ones. In the sub-group of patients in need of intensive care, there was also a marked increase in the time required to move them to a bed in the cases requiring particular needs in isolation rooms. The adjusted R-square of the overall model stood at 0.345, which helps explain a significant part, about one third, of the length-of-stay variation before admission from the emergency room.

The delay in securing a bed within the context of emergency medicine is known as a major cause of overflows in emergency rooms and their corridors⁷⁻⁸⁻⁹. We know that the limited

⁷ Richardson DB. Association of access block with decreased Emergency Department Performance. *Acad Em Med* 2001 8: 575-6

⁸ Liu S, Hobgood C, Brice JH. Impact of critical bed status on emergency department patient flow and overcrowding. *Acad Emerg Med*. 2003 Apr;10(4):382-5.

⁹ Forster AJ, Stiell I, Wells G, Lee AJ, van Walraven C. The effect of hospital occupancy on emergency department length of stay and patient disposition. *Acad Emerg Med*. 2003 Feb;10(2):127-33.

capabilities of hospitals regarding admissions to a ward vary in function of the needs of their various clienteles. To our knowledge, no study had yet established a link between medical prescriptions and lengths of stay in an emergency room. Therefore, one must see this clientele as different from that not requiring isolation, oxygen or a cardiac monitor. Foremost, this clientele calls for more qualified staff, but can also present greater diagnostic and therapeutic challenges.

The massive arrival of patients with severe and contagious respiratory problems, which would be apprehended during a foreseeable influenza pandemic, would possibly destabilise our health system in a major way¹⁰. Our research provides a window on the extent to which, given current resources available, we can adequately satisfy the bed needs of such patients. The recent outbreak of SARS in Ontario¹¹⁻¹²⁻¹³⁻¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²²⁻²³⁻²⁴⁻²⁵⁻²⁶ and elsewhere

¹⁰ Glaser CA, Gilliam S, Thompson WW, Dassey DE, Waterman SH, Saruwatari M, Shapiro S, Fukuda K. Medical care capacity for influenza outbreaks, Los Angeles. *Emerg Infect Dis.* 2002 Jun;8(6):569-74.

¹¹ Hawkey PM, Bhagani S, Gillespie SH. Severe acute respiratory syndrome (SARS): breath-taking progress. *J Med Microbiol.* Aug 2003;52(Pt 8):609-613.

¹² Farquharson C, Baguley K. Responding to the severe acute respiratory syndrome (SARS) outbreak: lessons learned in a Toronto emergency department. *J Emerg Nurs.* Jun 2003;29(3):222-228.

¹³ Varia M, Wilson S, Sarwal S, et al. Investigation of a nosocomial outbreak of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Toronto, Canada. *Cmaj.* Aug 19 2003;169(4):285-292.

¹⁴ Peng PW, Wong DT, Bevan D, et al. Infection control and anesthesia: lessons learned from the Toronto SARS outbreak. *Can J Anaesth.* Dec 2003;50(10):989-997

¹⁵ MacDonald RD, Farr B, Neill M, et al. An emergency medical services transfer authorization center in response to the Toronto severe acute respiratory syndrome outbreak. *Prehosp Emerg Care.* Apr-Jun 2004;8(2):223-231

¹⁶ Sherbino J, Atzema C. "SARS-Ed": severe acute respiratory syndrome and the impact on medical education. *Ann Emerg Med.* Sep 2004;44(3):229-231

¹⁷ Verbeek PR, McClelland JW, Silverman AC, et al. Loss of paramedic availability in an urban emergency medical services system during a severe acute respiratory syndrome outbreak. *Acad Emerg Med.* Sep 2004;11(9):973-978

¹⁸ Silverman A, Simor A, Loutfy MR. Toronto Emergency Medical Services and SARS. *Emerg Infect Dis.* Sep 2004;10(9):1688-1689

¹⁹ Lim S, Closson T, Howard G, et al. Collateral damage: the unforeseen effects of emergency outbreak policies. *Lancet Infect Dis.* Nov 2004;4(11):697-703

²⁰ Borgundvaag B, Ovens H, Goldman B, et al. SARS outbreak in the Greater Toronto Area: the emergency department experience. *Cmaj.* Nov 23 2004;171(11):1342-1344

²¹ Tolomiczenko GS, Kahan M, Ricci M, et al. SARS: coping with the impact at a community hospital. *J Adv Nurs.* Apr 2005;50(1):101-110

²² Hynes P. Reflections on critical care emergency preparedness: the necessity of planned education and leadership training for nurses. *Dynamics.* Winter 2006;17(4):19-22

in the world revealed how fragile our health network is. The alarm signals concerning an even greater epidemic caused by a viral agent that is contagious between humans and is highly virulent calls for quick and well-targeted measures. Emergency departments should notice the first signs of an influenza epidemic about two weeks before the public-health markers would be able to warn us²⁷. The CDC (Centers for Disease Control) is even thinking of using emergency-room data as an indicator of flu activity within a population during an epidemic²⁸. Our study adds a quantified dimension to the relationship between foreseeable epidemic and emergency-room overflows.

The setting-up of observation units is often cited as a solution to the problem of overcrowding in emergency rooms²⁹⁻³⁰. These units will need to establish structures to accommodate a potentially contagious clientele in need of respiratory care. The reduction of overflows in emergency rooms would in turn allow for an increase in the quality of care given, a factor that is known to reduce the length of stays³¹, which in turn helps lower costs.³²⁻³³⁻³⁴

²³ Heiber M, Lou WY. Effect of the SARS outbreak on visits to a community hospital emergency department. *Cjem*. Sep 2006;8(5):323-328

²⁴ Owens H, Thompson J, Lyver M, et al. Implications of the SARS outbreak for Canadian emergency departments. *Cjem*. Sep 2003;5(5):343-347

²⁵ Schull MJ, Stukel TA, Vermeulen MJ, et al. Effect of widespread restrictions on the use of hospital services during an outbreak of severe acute respiratory syndrome. *Cmaj*. Jun 19 2007;176(13):1827-1832

²⁶ Austin Z, Martin JC, Gregory PA. Pharmacy practice in times of civil crisis: The experience of SARS and the blackout in Ontario, Canada. *Res Social Adm Pharm*. Sep 2007;3(3):320-335

²⁷ Brillman JC, Burr T, Forslund D, Joyce E, Picard R, Umland E. Modeling emergency department visit patterns for infectious disease complaints: results and application to disease surveillance. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2005 Mar 2;5(1):4.

²⁸ Metzger KB, Hajat A, Crawford M, Mostashari F; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Bureau of Epidemiology Services, New York City Department of Health and Mental Hygiene, MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2004 Sep 24;53 Suppl:106-11. How many illnesses does one emergency department visit represent? Using a population-based telephone survey to estimate the syndromic multiplier.

²⁹ Cooke MW, Higgins J, Kidd P. Use of emergency observation and assessment wards: a systematic literature review. *Emerg Med J*. 2003 Mar;20(2):138-42.

³⁰ Daly S, Campbell DA, Cameron PA. Short-stay units and observation medicine: a systematic review. *Med J Aust*. 2003 Jun 2;178(11):559-63

³¹ Benenson R, Magalski A, Cavanaugh S, Williams E. Effects of a pneumonia clinical pathway on time to antibiotic treatment, length of stay, and mortality. *Acad Emerg Med*. 1999 Dec;6(12):1243-8.

³² Warner BW, Kulick RM, Stoops MM, Mehta S, Stephan M, Kotagal UR. An evidenced-based clinical pathway for acute appendicitis decreases hospital duration and cost. *J Pediatr Surg*. 1998 Sep;33(9):1371-5.

This study is limited by its reliance on a single site, one of the largest academic ED in Canada, but in a hospital with old structure with some rooms not equipped with oxygen circuit in the wall, cardiac monitoring not available everywhere and most dedicated for 2 or more patients. It opens the door to a multicentre research involving hospitals of various sizes, with or without university affiliation or geographical diversity. The reality depicted herein corresponds to the Canadian context. In the United States, there is no reason to think, all other things being equal, that a lengthening of emergency-room stay would not be observed for a similar clientele. A correlation with the levels of flu activity as measured by public health should allow for a better analysis. The use of a medico-administrative software made it easier to input a great quantity of data, with the risks of data-entry errors pertinent to such systems. The absence of information on cases requiring hospitalisation, but where the patients left the emergency room before having access to a bed, presents another constraint in this study. We did not wish to tally this clientele since it did not meet the criteria for inclusion. Some calls for needs were modified during the stay in the emergency room, without our being able to take them into account during our final calculations.

In conclusion, we have shown that patients requiring an isolation room, or supplemental oxygen or a cardiac monitor have to wait longer to be transferred to a ward bed after having signed in at the emergency room. This is a first study on this topic and it concerns the search for solutions to the problem of overcrowding in emergency rooms. This observational study opens a path toward broader research that would lead management to

³³ Kilic YA, Agalar FA, Kunt M, Cakmakci M. Prospective, double-blind, comparative fast-tracking trial in an academic emergency department during a period of limited resources. *Eur J Emerg Med.* 1998 Dec;5(4):403-6.

³⁴ Nichol G, Walls R, Goldman L, Pearson S, Hartley LH, Antman E, Stockman M, Teich JM, Cannon CP, Johnson PA, Kuntz KM, Lee TH. A critical pathway for management of patients with acute chest pain who are at low risk for myocardial ischemia: recommendations and potential impact. *Ann Intern Med.* 1997 Dec 1;127(11):996-1005. Comment in: *Ann Intern Med.* 1998 Jul 1;129(1):70-1.

better respond to the overcrowding in emergency rooms and help us better prepare for a foreseeable influenza epidemic.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank Jean-Luc Malo MD for reviewing the manuscript, as well as the members of the emergency department of Hôpital Sacré-Cœur who offered generous financial support to this study.

The authors have no conflicts of interest to declare.

Table 1 Characteristics of patients

Total number of admissions	11 159
Length of study	523 days
Women (%)	5 815 (52%)
Average age (standard deviation)	64.4 yrs (19.7 yrs)
Proportion > 65 (%)	6538 (58.6%)
Triage priority *	
P 1	494 (4%)
P 2	1193 (10.7%)
P 3	4166 (37.3%)
P 4	4227 (37.9%)
P 5	1030 (9.2%)
Arrival by ambulance (%)	5973 (53.5%)

* As per CTAS: Canadian Triage Acuity Scale³⁵, P1 for the most unstable situations and P5 for the least urgent ones.

³⁵ Beveridge R, Clarke B, Janes L, Savage N, Thompson J, Dodd G, et al. L'échelle canadienne de triage et de gravité pour les départements d'urgence: guide d'implantation. JCMU 1999;1(3 supp).

Table 2: Type diagnostic as per patient needs, with proportion of patients concerned.

	Isolation	Oxygen	Monitor
Respiratory infection / Asthma	25%	37%	31%
ACS/ Arrhythmia / Heart failure	6%	27%	30%
Non-respiratory infection	27%	6%	6%
Stroke / Neurological problem	6%	7%	8%
Trauma	5%	6%	7%
Metabolic disorder	7%	5%	6%
Neutropenia or cancer	10%	3%	3%
Other	13%	9%	10%
Number of admissions	1135	2235	3294

Table 3 Results: Relative prolongation of the average length of stay in the emergency room for admitted patients (between registration at the emergency and transfer to a ward bed) with a multivariate model, in cases with prescription for isolation, oxygen or cardiac monitor.

	Number	Percentage of length-of-stay prolongation in the emergency room (%)	CI 95%**
Total	11 159		
Isolation	1135	23.1	17.9 – 28.5
Supplemental oxygen	2235	15.0	10.9 – 19.2
Monitor	3294	12.3	8.6 – 16.2
Admission to surgery	3495		
Isolation	147	46.0	27.7 – 67.1
Supplemental oxygen	204	35.3	20.3 – 52.2
Monitor	471	24.2	14.0 – 35.0
Medical admission	7664		
Isolation	988	19.1	14.1 – 24.3
Supplemental oxygen	2031	16.6	12.6 – 20.7
Monitor	2823	10.4	6.8 – 14.1
Intensive care	1327		
Isolation	65	30.0	2.4 – 64.8 (p=0.031)
Triage at 1 or 2 (less urgent = 5)	1687		
Isolation	118	39.1	15.6 – 67.2
Supplemental oxygen	449	71.7	52.8 – 92.8
Monitor	778	17.9	6.0 – 31.1
Oral T° > 38.2 C°*	666		
Isolation	142	18.6	7.0 – 31.5
Supplemental oxygen	157	26.3	13.6 – 40.3
Monitor	118	9.7	-22.2 – 23.1 (p=NS)

* Data collected at triage, absent in cases of great instability.

** p<0.001, unless otherwise specified.

Table 4 Results: Multivariate logistic regression regarding the probability of waiting more than 12 hours before being transferred from the emergency to a bed

Characteristic studied (non exclusive)	OR (Confidence interval 95%)*
Isolation	3.20 (2.38 – 4.30)
Need for supplemental oxygen	3.09 (2.53 – 3.76)
Need for a monitor	1.44 (1.24 – 1.67)
Admission to a surgical unit	0.30 (0.26 – 0.34)
Admission to intensive care	0.07 (0.06 – 0.08)

* All with $p < 0.00001$

Discussion

Cette recherche nous a permis d'explorer un nouvel aspect du surpeuplement des départements d'urgence. Nous avons démontré qu'une augmentation importante et significative des durées de séjour pour les patients de l'urgence en attente d'un lit à l'étage pouvait être associée aux prescriptions répondant aux besoins des patients en termes d'isolement, d'oxygène et de moniteurs cardiaques. Ces augmentations variaient de 12% à 23%, représentant globalement, pour un patient nécessitant isolement, oxygène et moniteur, une augmentation de 50% de la durée de séjour. Ce sont aussi les patients les plus malades, ayant donc beaucoup plus de risque d'avoir à attendre pour un lit d'hospitalisation, avec des rapports de cote, de une fois et demi à plus de 3 fois. Ces augmentations se constataient autant chez les patients admis sur des unités chirurgicales que médicales. Chez le sous-groupe des patients avec demande de soins intensifs, il y a également eu augmentation marquée des délais d'accès à un lit chez ceux avec des besoins de chambres d'isolement.

Le retard dans l'accès à un lit est connu dans le milieu de la médecine d'urgence comme un responsable important de l'engorgement des unités d'urgence et de leurs corridors¹¹⁶⁻¹¹⁸. Nous savons que les capacités limitées des hôpitaux à répondre aux admissions des clientèles varient en fonction des besoins de ces derniers. Aucune étude n'avait, à notre connaissance, fait le lien entre les prescriptions médicales et les durées de séjour à l'urgence. Il faut donc considérer la clientèle définie dans cette étude, comme différente de celle à qui on ne prescrit pas d'isolement, d'oxygène ou de moniteur. Ces patients ont d'abord besoin d'un personnel plus qualifié, mais peuvent aussi représenter des défis diagnostiques et thérapeutiques plus grands.

La littérature courante analyse le plus souvent les débordements des départements d'urgence en fonction de critères tels que le nombre de visites ou achalandage quotidien, le nombre de patients dans la salle d'attente ou encore le délai pour l'obtention de certains

tests. Nous divisons la clientèle de l'urgence selon trois catégories : les patients en salle d'attente, les patients sur civière, qui sont observés et qui ont congé, et finalement les patients qui sont sur civière et qui ont besoin d'être admis. Il faut bien distinguer entre la clientèle dite ambulatoire et la clientèle sur civière. La clientèle ambulatoire, se présentant souvent pour des problèmes de santé moins urgents, est traitée dans le secteur de l'urgence qui est dédiée aux patients de la salle d'attente. Ces patients connaissent de longs délais d'attente avant de pouvoir voir un médecin. Il s'agit ici d'un déséquilibre entre l'offre de services par les médecins et la demande importante, non seulement dans un système de santé avec accès gratuit tel qu'au Canada, mais ce problème se présente également dans des pays où il y a l'équivalent du ticket modérateur. Ces longs délais font souvent la manchette des journaux, particulièrement lorsqu'un patient encore dans la salle d'attente, voit sa condition médicale se détériorer.

Le but de la présente étude était plutôt d'évaluer les délais pour la clientèle sur civière. Celle-ci se divise entre les patients qui ne nécessitent que quelques heures d'observation et qui pourront avoir congé après une évaluation médicale, et ceux qui auront besoin d'être admis. Les délais à l'obtention du congé pour les patients sur civière qui peuvent quitter sans avoir besoin d'être admis à l'hôpital ont déjà été étudiés¹¹⁹. Une des principales caractéristiques pour expliquer les allongements des durées de séjour pour ces patients est l'accès aux plateaux techniques. À titre d'exemple, un patient investigué pour une douleur abdominale aura congé après une investigation adéquate. Le délai d'obtention et d'interprétation représentera souvent la majorité du temps passé au département d'urgence¹²⁰. Le problème réel de congestion des départements d'urgence avec présence de patients dans les corridors relève davantage des patients avec des conditions beaucoup plus précaires et grave¹²¹. Ces derniers ont besoin d'être hospitalisés mais n'ont pas accès à un lit sur les étages. Nous n'avons donc pas inclus les délais d'accès au plateau technique dans la présente recherche. Nous avons dans une autre étude démontré un allongement de la durée de séjour à l'urgence de 6.3 heures (IC_{95%} 4.8 – 7.9, p<0.001) pour l'obtention d'une tomodensitométrie ou d'une échographie pour les patients avec lithiase rénale¹²⁰. Ce

retard imputable à l'accès au plateau technologique représentait un allongement de 42% de la durée de séjour par rapport à une clientèle comparable.

L'arrivée en masse de patients avec des problèmes respiratoires graves et contagieux, que l'on appréhende lors d'une éventuelle pandémie d'influenza, risque de déstabiliser le système de santé de façon importante⁸⁶. Ces patients sont toujours placés en isolement, aussitôt le diagnostic suspecté. Si la condition du patient est précaire sur le plan respiratoire, il y aura indication de prescrire en plus un supplément d'oxygène et dans un cas plus sévères, un moniteur cardiaque sera prescrit. L'explication la plus souvent retenue pour mettre en relation les épidémies influenza et les débordements des urgences est celle d'un accroissement du nombre de visites. Cette hypothèse n'a jamais été vérifiée. Notre recherche, en fournissant une autre explication, donne un aperçu des limites, avec les ressources actuelles, à répondre adéquatement aux besoins en lits pour ces patients. L'éclosion récente de SRAS en Ontario et dans le reste du monde nous a montré la fragilité du réseau de la santé¹²²⁻¹³⁷. Le présent modèle ne tiens pas compte de la diminution importante du nombre de visites dans les urgences des hôpitaux touchés par le SARS.¹²¹ Les signaux d'alarme pour une pandémie encore plus grave avec un agent viral contagieux entre humains et très virulent réclament des actions rapides et ciblées. Le département d'urgence devrait voir apparaître les premiers signes d'épidémie d'influenza environ deux semaines avant que les marqueurs de la santé publique ne puissent nous prévenir¹³⁸. Le CDC (Center for Disease Control) songe même à utiliser les données de l'urgence comme marqueur de l'activité grippale dans la population en temps d'épidémie¹³⁹. Notre étude ajoute une dimension chiffrée sur la relation entre une éventuelle épidémie et le surpeuplement de l'urgence.

Une nouvelle problématique, née il y a quelques années, est celle des épidémies de gastroentérite vécue dans les hôpitaux. Les cas d'infection par *Clostridium Difficile* ont incité les autorités à augmenter les mesures de prévention des infections. Parmi ces mesures, la désinfection minutieuse et nécessaire des chambres des patients, le dépistage

des patients potentiellement porteurs et leur isolement ont alourdi grandement le déplacement des patients de la salle d'urgence aux unités de soins. Les patients porteurs de souches résistantes aux antibiotiques tels que le Staphylocoque Aureus résistant à la méthiciline (SARM) et l'entérocoque résistant à la vancomycine (ERV), ont aussi causé beaucoup de délais dans l'accès aux lits pour les patients. Le fait d'avoir à attendre le départ des patients, et que la chambre soit complètement désinfectée, peut à elle seule expliquer l'augmentation du délai. La sectorisation des chambres des patients, qui consiste à identifier des groupes de chambres dédiées à des groupes particuliers de patients, où le personnel est plus spécialisé, entraîne aussi des augmentations des délais. Un patient aux soins intensifs, ayant subi une chirurgie abdominale, et présentant des diarrhées, devra lorsqu'il quittera les soins intensifs, avoir une chambre sur une unité où le personnel est formé pour s'occuper de ce genre de cas. Advenant la non disponibilité d'une telle chambre, il ne pourrait quitter les soins intensifs et en bloquerait l'accès pour les prochains patients. S'il n'y avait qu'une chambre semi privée de disponible pour lui, c'est alors le fait d'avoir besoin d'être isolé, qui serait le facteur limitant pour le transfert. En ce qui a trait à la gestion des lits, il faudra tenir compte de l'ensemble des besoins du patient, non seulement quant à son besoin d'être isolé s'il est porteur d'une souche multirésistante ou d'une condition contagieuse, mais aussi en termes de besoins de personnel spécialisé comme dans l'exemple du patient en phase postopératoire. Cette gestion des patients demande du temps et est possiblement une autre des raisons pour lesquelles les patients avec besoin d'être isolé se voient contraints d'avoir des durées de séjour plus longue au département d'urgence.

Il existe une relation entre le nombre de patients qui se présentent à un moment de la journée et le délai que chacun de ceux-ci devra attendre avant de recevoir des soins. La théorie des files d'attente démontre clairement que plus le nombre de sujets demandant un service est grand, pour un même nombre de fournisseurs, plus la file d'attente sera longue¹⁴⁰⁻¹⁴³. Dans le cas qui nous concerne actuellement nous savons très bien qu'il existe des pics d'achalandage, particulièrement le jour et en début de soirée, dans les départements

d'urgence. De la même façon certaines journées de la semaine sont plus occupées que d'autres. Nous avons tenu compte du moment d'arrivée des patients à l'urgence. Il n'existe pas de relation linéaire entre le l'heure d'arrivée et l'achalandage. Il a donc fallu rendre à la variable « heure d'arrivée » en valeur catégorielle plutôt que continue. Nous avons choisi de comparer la clientèle qui s'était présentée de jours, ou de soir à celle de nuit. Une alternative aurait été de partager dans le modèle le nombre exact de visites au même moment pour chaque patient. Un problème d'auto corrélation risquait d'intervenir dans la construction d'un tel modèle. Nous avons donc préféré nous en tenir à une analyse moins puissante mais moins sujette à des erreurs systématiques. Les données recueillies démontrent clairement des durées de séjour plus courtes pour la clientèle se présentant de nuit, tout particulièrement entre 1 heure et 9 heures le matin. Les patients se présentant en fin d'après-midi ou en début de soirée, soit entre 13 heures et 20 heures ont les durées de séjours les plus longues. Nous n'avons pas tenu compte des facteurs climatiques ou environnementaux dans cette étude.

Beaucoup d'études sur le sujet des débordements des départements d'urgence utilisent comme variable de mesures d'impact le nombre de périodes où il y a détournement des ambulances. Nous n'avons pas choisi cette mesure car, à Montréal, l'affectation des véhicules ambulanciers est faite par une centrale de répartition qui ne tient pas compte des congestions vécues par chaque établissement. Cette répartition, se fie plutôt à un logiciel qui détermine, en fonction d'un pourcentage alloué pour chaque département d'urgence, l'endroit où sera acheminée la prochaine ambulance. Un consensus se dégage sur le problème à utiliser comme mesure d'impact les périodes de détournement d'ambulances, comme par exemple en milieu rural ou un seul département d'urgence doit répondre à toute la région. Il est entendu, que pour ce département d'urgence, il ne saurait être question de détournement, peu importe le niveau de congestion de sa salle d'observation.

Cette étude est limitée par le choix d'un seul site, construit en 1925 et connu pour une certaine vétusté de ses locaux. Au moment de cette étude, 465 lits étaient disponibles pour

l'hospitalisation des patients, dont 73 en chambre seule. Cent soixante-quinze lits étaient dans des chambres canalisées en oxygène et 100 lits avec possibilité de moniteur cardiaque. Elle ouvre donc la porte à une recherche multicentrique, regroupant des hôpitaux de différentes tailles, avec ou sans affiliation universitaire ou de milieux géographiques différents. La réalité qui y est décrite correspond au contexte canadien. Une corrélation avec les niveaux d'activité grippale tels que mesurés par la santé publique devrait permettre de faire une meilleure analyse⁸¹. L'utilisation d'un logiciel à vocation médico-administrative a facilité la saisie d'une quantité importante de données, avec les risques d'erreur de saisies propres à ces systèmes. L'ignorance des cas avec demande d'hospitalisation, mais ayant quitté l'urgence avant d'avoir accès à un lit, est une autre limite de cette étude. Nous ne voulions pas retenir cette clientèle dans les calculs, puisqu'elle ne correspondait pas aux critères d'inclusion. Certaines demandes de besoins ont été modifiées durant le séjour à la salle d'urgence, sans que nous en tenions compte dans les calculs finaux. La durée de séjour a toujours été mesurée à partir du premier contact entre le patient et l'infirmière aux triages. Il peut s'écouler plusieurs minutes entre l'arrivée réelle du patient et le triage. Ce délai supplémentaire n'a, selon nous, jamais été mesuré dans les études de congestion des départements d'urgence.

La création d'unités d'observation et de débordements, a souvent été citée comme solution au problème de congestion de la salle d'urgence^{144, 145}. Ces unités, doivent posséder les structures pour recevoir une clientèle potentiellement contagieuse, avec des besoins en soins respiratoires. La diminution de l'engorgement à la salle d'urgence pourra à son tour permettre d'améliorer la qualité de l'acte, ce qui est reconnu pour favoriser une amélioration des durées de séjour¹⁴⁶, qui à son tour entraîne une diminution des coûts.¹⁴⁷⁻¹⁴⁹

En conclusion, nous avons démontré que les patients nécessitant des besoins en chambre d'isolement, en suppléments d'oxygène ou en moniteurs cardiaques ont à attendre plus longtemps pour avoir accès à un lit d'hôpital, à partir de la salle d'urgence. La littérature médicale a toujours constaté une relation inverse entre le délai d'attente et la gravité des cas

qui se présentaient à l'urgence. À l'intérieur de notre étude, en isolant la variable de gravité telle que mesuré par l'échelle de triage et les signes vitaux à l'arrivée, nous démontrons que pour un même niveau de gravité, les patients les plus atteints par des problèmes potentiellement sérieux risquaient d'attendre plus longtemps pour avoir accès à un lit à l'étage. C'est une première étude sur le sujet et elle s'inscrit dans la recherche de solutions au problème de surpeuplement des urgences. Cette étude observationnelle ouvre la voie à une recherche plus vaste qui permettra aux gestionnaires de mieux répondre au surpeuplement des urgences et à mieux nous préparer aux futures épidémies.

Annexe I : méthodologie et statistique

Lieu de la recherche

L'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal est un centre tertiaire affilié à l'Université de Montréal. Il est situé en milieu urbain, comprend une urgence de 56 civières et reçoit environ 65 000 visites par an. Il a une vocation adulte médicale et chirurgicale. La clientèle avec problèmes psychiatrique est référée à un autre pavillon.

Entre le 1 janvier 2004 et le 7 juin 2005, une cohorte de patients consécutifs, admis à partir de la salle d'urgence a été identifiée. Les besoins en oxygène, en isolement, en moniteurs cardiaques, en respirateurs et en lits de soins intensifs ont été enregistrés par un personnel dédié, de façon prospective, dans une base de données médico-administratif (SIURGE, Montréal). Les durées de séjours ont été mesurées entre l'inscription au triage de l'urgence et l'admission aux étages de l'hôpital. La fiabilité des données avaient déjà été validée par un groupe de gestionnaires lors de l'implantation du système de gestion de l'information.

Le projet a été accepté par le comité d'éthique de la recherche de notre institution. Les données ont été anonymisées et codifiées. À leur demande, les bases de données ainsi recueillies seront détruites dix ans après la publication de l'article médical.

Choix de la source d'information

Les prescriptions ont été inscrites dans le système d'information de l'urgence. Nous avons profité du fait que les commis de l'urgence avaient été formés pour saisir de façon prospective les besoins des patients en oxygène en isolement de toutes catégories et en moniteurs cardiaques, dans un logiciel de base de données dédié à la gestion de la clientèle à l'urgence, pour mesurer ces besoins et les mettre en relation avec les durées de séjour des

patients avec demande d'admission. Ce choix, en plus de permettre d'améliorer le fonctionnement quotidien de l'urgence suit les recommandations d'un groupe d'experts. *(Rapport Sater; Collection on Patient in Emerg. Dept.in Canada)*

Même si le but premier de cette saisie de données était d'offrir au service de gestion des lits un outil fiable pour accorder les chambres aux patients, l'analyse subséquente de ces données n'en souffrait pas. Puisqu'il s'agissait d'une collecte systématique, et non d'un échantillon de convenance, nous croyons avoir amélioré la puissance du modèle calculé.

Le choix de la variable d'impact étudiée

Lorsqu'on étudie le phénomène de surpeuplement d'un département d'urgence, plusieurs variables peuvent être retenues. Ospina ⁵⁶ a conduit une revue systématique du sujet.

Cent soixante-neuf études ont été retenues – Seulement cinquante deux (31%) donnaient une définition claire du problème.

Sept cent trente-cinq mesures de débordement ont été identifiées. L'auteur les a regroupées en dix catégories :

Type de mesure	Occurrence dans les études	Pourcentage
Temps passé à l'urgence	292	(39.7 %)
Nombre de patients	85	(11.6 %)
Nombre de patients en attente	65	(8.8 %)
Mesure administrative	59	(8.0 %)
Nombre de patients par secteur	56	(7.6 %)
Délai d'accès à un bloc de traitement	52	(7.0 %)
Détournement des ambulances	52	(7.0 %)
Patient ayant quitté sans être vu	40	(5.5 %)
Durée globale de séjour	31	(4.2 %)
Patient quitte avec refus de traitement	3	(0.4 %)

Nous retiendrons que les mesures sont surtout faites :

Par des échelles de Temps (Délai, Durée)

Par des échelles de Volume de clientèle (Nombre d'Évènements).

Les échelles de Temps peuvent être prises de manière globale, comme dans le séjour global des patients, de l'arrivée au départ, ou appliquées à des intervalles entre deux évènements, comme le temps entre l'arrivée et la visite médicale.

De façon semblable, les nombres exprimés en *Volume* peuvent l'être pour un volume global ou pour un secteur précis (Nombre de visites, nombre de patients sur civière). Les volumes de patients peuvent être exprimés pour l'ensemble des patients sur un délai (nombre de visites par jour), ou comme proportion par rapport au nombre de visites (proportion de patients sur civière).

A l'échelle de l'urgence, les volumes sont intuitivement les marqueurs les plus souvent cités, alors qu'à l'échelle du patient, les délais ou temps d'attente sont ceux ayant le plus d'importance.

Afin de mieux définir les variables importantes pour décrire le surpeuplement des urgences, le même article décrit une démarche de *Delphi* auprès de trente huit experts en soins d'urgence¹⁵⁰. Ceux-ci ont considéré que le pourcentage de civières occupées par des patients en attente d'un lit était le critère le plus important pour définir l'engorgement de l'urgence. Le nombre total de patients couchés à l'urgence et le temps total passé à l'urgence par ces patients étaient les deux autres variables d'importance retenues. Il faut être prudent dans l'interprétation du nombre total de patients couchés à l'urgence : un nombre de quarante patients couchés dans une urgence de vingt civières représente un débordement inacceptable, mais serait considéré comme très satisfaisant dans une urgence de cinquante civières. Le temps total moyen passé par les patients est plus facile à comparer d'une urgence à une autre.

Pour toutes ces raisons, la présente recherche s'est intéressée aux patients couchés sur civière à l'urgence avec demande d'admission et un retard dans l'accès à un lit, d'où augmentation de leur durée de séjour. La variable principale d'intérêt est le temps total passé à l'urgence. Le temps de séjour global pourra être dichotomisé selon qu'il sera supérieur ou inférieur à un délai reconnu comme limite la plus souvent donnée dans les études sur le sujet. Les groupes diagnostiques seront extraits de la même base de données.

Variables de confusion

Les variables de confusion examinées sont l'âge, le sexe, l'heure d'arrivée, la gravité évaluée par la priorité et les signes vitaux au triage, les demandes de soins intensifs, les intubations et les départements des médecins demandant l'admission. Il n'y a pas encore de regroupement par codification des diagnostics utilisés à l'urgence permettant d'en faire des groupes homogènes traitables dans un modèle multivarié. Il y a trop de médicaments possibles pour en identifier certains comme admissibles dans un modèle linéaire.

Analyse statistique

Pour faire une estimation de la puissance de l'étude, il a fallu déterminer le délai minimal cliniquement significatif. En nous basant sur le guide de gestion des urgences²⁸ ce délai a été fixé à deux heures. Afin de mesurer une différence d'au moins deux heures sur la durée de séjour, avec un α à 0.05 et une puissance de 95%, en nous basant sur les données déjà observées, de façon historique, et sur le pourcentage de patients avec besoins particuliers, nous avons calculé qu'un échantillonnage de 7°316 patients admis serait nécessaire. La durée moyenne de séjour est considérée comme variable continue et sa distribution présente une asymétrie positive. Pour rétablir la normalité, vérifiée par un test de Kolmogorov-Smirnov, une transformation néperienne est nécessaire. Le test d'hypothèse sur l'égalité des durées moyennes de séjour est fait avec un test t de Student. Les modèles ont été construits avec une régression linéaire multivariée, avec ajustement pour les variables de confusion ayant obtenu une signification statistique < 0.1 . Une régression logistique a par la suite servi à quantifier les rapports de cote pour les durées de séjour prédites de plus de 12 heures. Les analyses ont été faites avec le logiciel SPSS pour Windows version 13.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois USA).

Annexe II : analyse des résultats

Durant la période choisie, 11 159 admissions consécutives à partir de l'urgence ont été faites. Les données démographiques sont présentées au tableau 1.

Tableau 1 Caractéristiques des patients

Nombre total d'admissions	11 159
Durée de l'étude	523 jours
Femmes (%)	5 815 (52%)
Age moyen (écart type)	64.4 ans (19.7 ans)
Proportion > 65 (%)	6538 (58.6%)
Priorité au triage *	
P 1	494 (4%)
P 2	1193 (10.7%)
P 3	4166 (37.3%)
P 4	4227 (37.9%)
P 5	1030 (9.2%)
Arrivé en ambulance (%)	5973 (53.5%)

*Selon ÉTG : Échelle de triage et de gravité, P1 représentant les situations les plus instables et P5 les moins urgentes.

Les besoins mesurés n'étaient pas exclusifs, certains patients n'en ayant aucun, d'autres en nécessitant un, deux ou même trois. Le tableau 2 résume les situations cliniques rencontrées selon les prescriptions faites.

Tableau 2 : Type de diagnostic selon les besoins des patients, avec proportion des patients concernés

	Isolement	Oxygène	Moniteur
Infection respiratoire / Asthme	25%	37%	31%
SCA / Arythmie / Insuffisance Cardiaque	6%	27%	30%
Infection non respiratoire	27%	6%	6%
ACV / Pr neurologique	6%	7%	8%
Traumatisme	5%	6%	7%
Désordre métabolique	7%	5%	6%
Neutropénie ou néoplasie	10%	3%	3%
Autres	13%	9%	10%
Nombre d'admissions	1135	2235	3294

Les infections respiratoires et non respiratoires et les neutropénies étaient les principaux diagnostics associés aux mesures d'isolement. Les problèmes cardiaques et respiratoires étaient les principales causes de prescriptions de moniteurs et d'oxygène. Les patients asthmatiques ou souffrants d'infection respiratoires étaient ceux avec le plus de prescription des 3 besoins.

Analyse préliminaire des résultats

Avant de faire l'analyse complète des résultats, l'examen des données est présenté ici, mais n'a pas été repris en détail dans l'article, afin d'en diminuer la lourdeur.

Pour pouvoir calculer un modèle linéaire, la première exigence est de déterminer la normalité de la distribution de la variable dépendante, ici, la durée de séjour. L'examen des données démontre une asymétrie positive importante. Dix valeurs ont été retirées car les données s'éloignaient trop de la médiane et en faisaient des données extrêmes aberrantes.

Figure 1 : Dispersion des durées de séjours, avant retrait des données aberrantes.

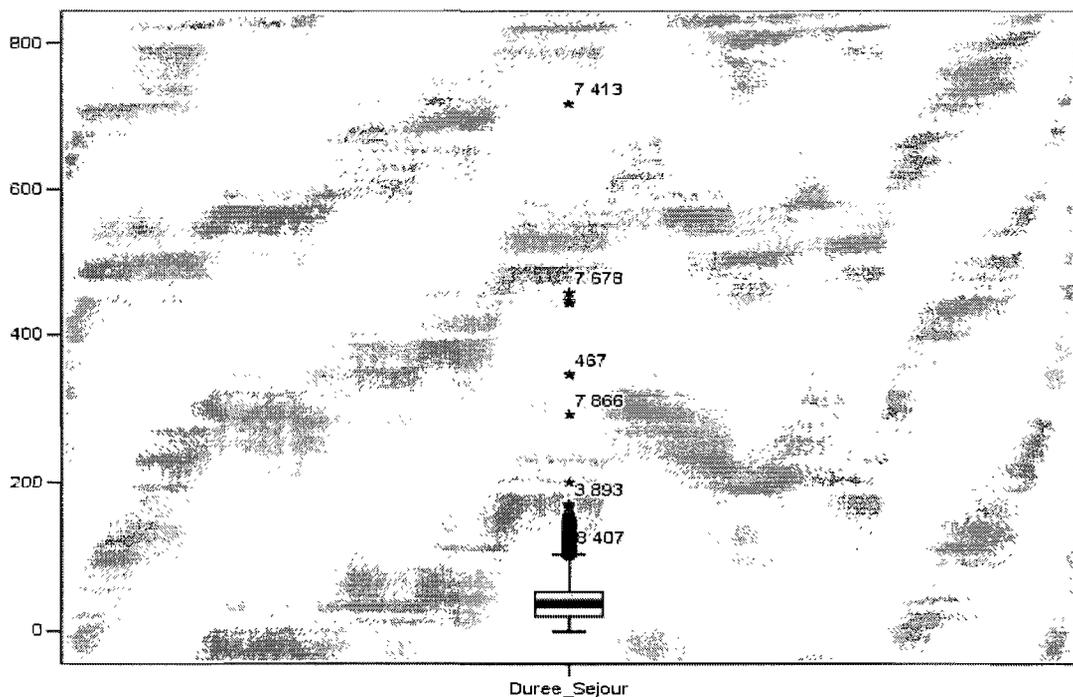
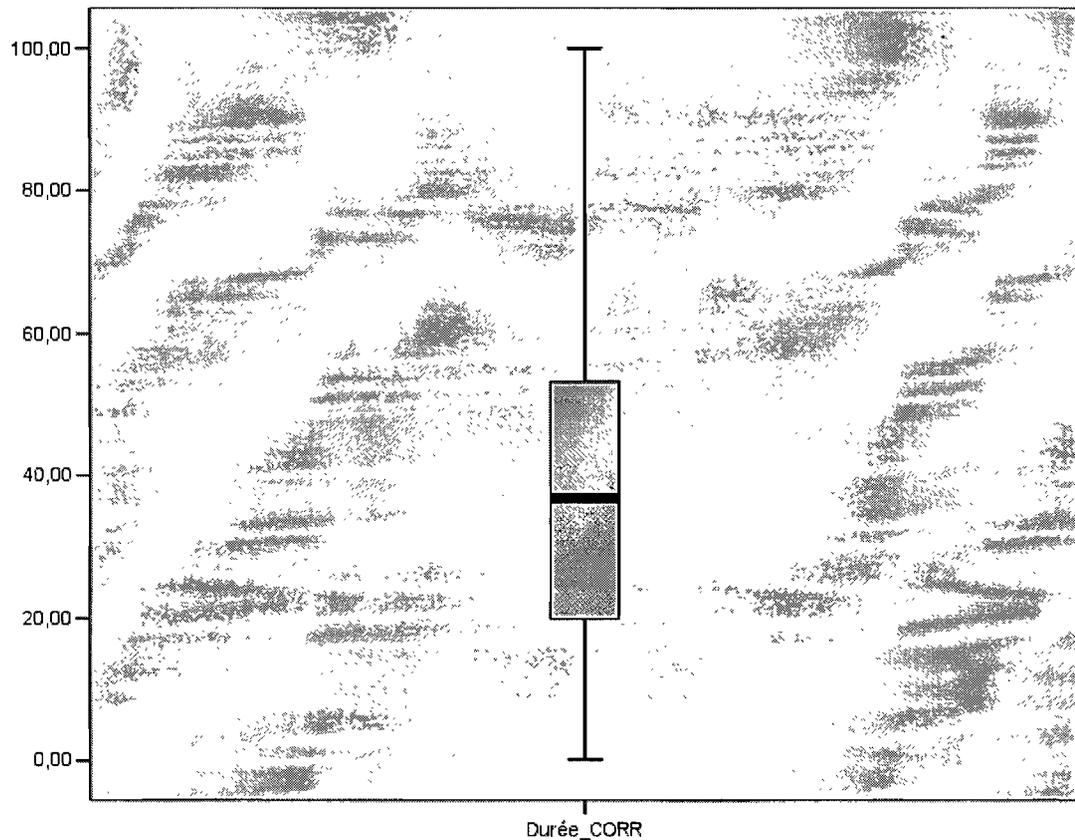


Figure 2 Dispersion des durées de séjours, après retrait des données aberrantes



Afin de déterminer le respect de la distribution normale des durées de séjour, un test de Kolmogorov-Smirnov donnait une valeur statistique de 0.056, avec un $p < 0.001$. Pour diminuer cette statistique et améliorer la distribution normale des résultats, nous avons procédé à une transformation népérienne ($e = 2.71828$), avant de procéder à la régression linéaire. Pour évaluer l'effet de cette transformation, le diagramme des résidus quartile-quartile par rapport à la normalité a été construit. L'apparence de la courbe nous confirme que la transformation permet de procéder à l'analyse multivariée.

Figure 3 Diagramme Quartile-Quartile des résidus par rapport à la normalité attendue, avant transformation. En cas de respect de la normalité, les résidus devraient suivre la droite théorique.

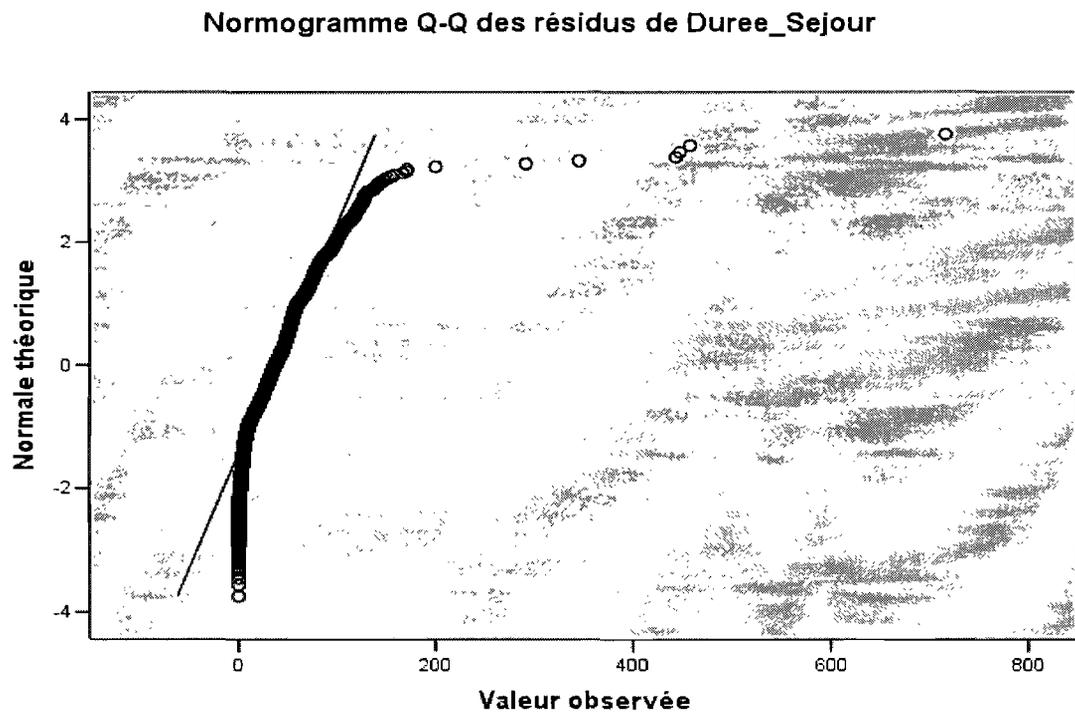
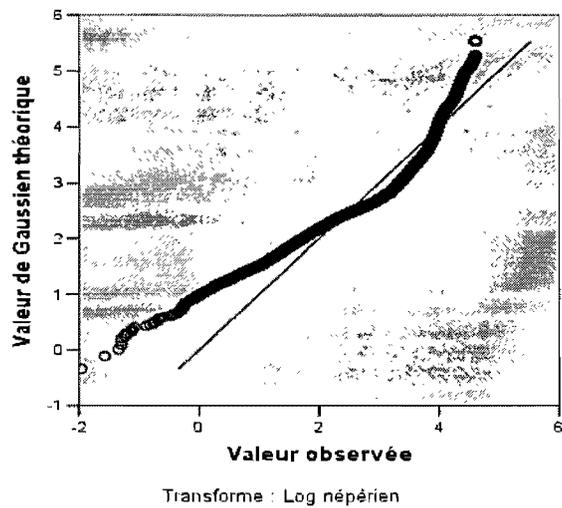
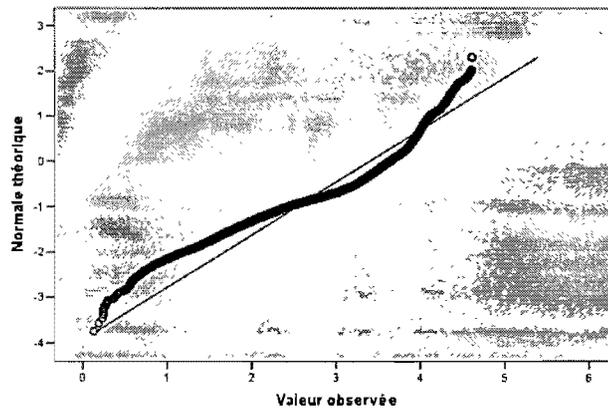


Figure 4 Diagramme Quartile-Quartile des résidus par rapport à la normalité attendue, après transformation Log népérienne. La transformation semble permettre le respect de la normalité, les résidus suivent la droite théorique.

Diagramme Q-Q Gaussien de Durée_CORR



Normogramme Q-Q des résidus de Ln_DURÉE_CORR



La variation des durées de séjour en fonction des heures d'arrivées des patients

Nos données démontrent que l'heure d'arrivée du patient influence la durée de séjour. Cette relation n'étant pas linéaire, elle ne se prête pas à une analyse régressive. Il est par contre possible de rendre cette variable discrète en séparant les patients arrivant de jour ou de soir par rapport à ceux qui se présentent de nuit. Cette simplification nous fait perdre de l'information, mais elle autorise, grâce aux variables « dummy », les fabrications de modèles linéaires. Nous constatons que les patients se présentant en fin de nuit ont les durées de séjour les plus courtes, alors que ceux qui se présentent en fin d'après-midi ont des durées de séjour très allongées (Figure 5 et 6). Deux explications sont à retenir; la gravité des cas, et le plus grand roulement décisionnel. Les urgentistes savent tous que les infarctus et certaines autres pathologies graves ont tendance à survenir entre 7h00 et 8h00 le matin. Par contre certains patients avec des pathologies beaucoup moins graves ont tendance à consulter après les heures normales de travail. Le deuxième phénomène, celui de la disponibilité du plateau technique, explique que des patients se présentant aux petites heures du matin ont immédiatement accès à l'ensemble des spécialistes et des consultants, alors que ceux se présentant en fin de journée ou en début de soirée ne seront vus en spécialité ou n'auront accès à de l'imagerie sophistiquée que le lendemain matin.

Figure 5 Diagramme de la durée de séjour (Transformation Ln) en fonction de l'heure d'arrivée.

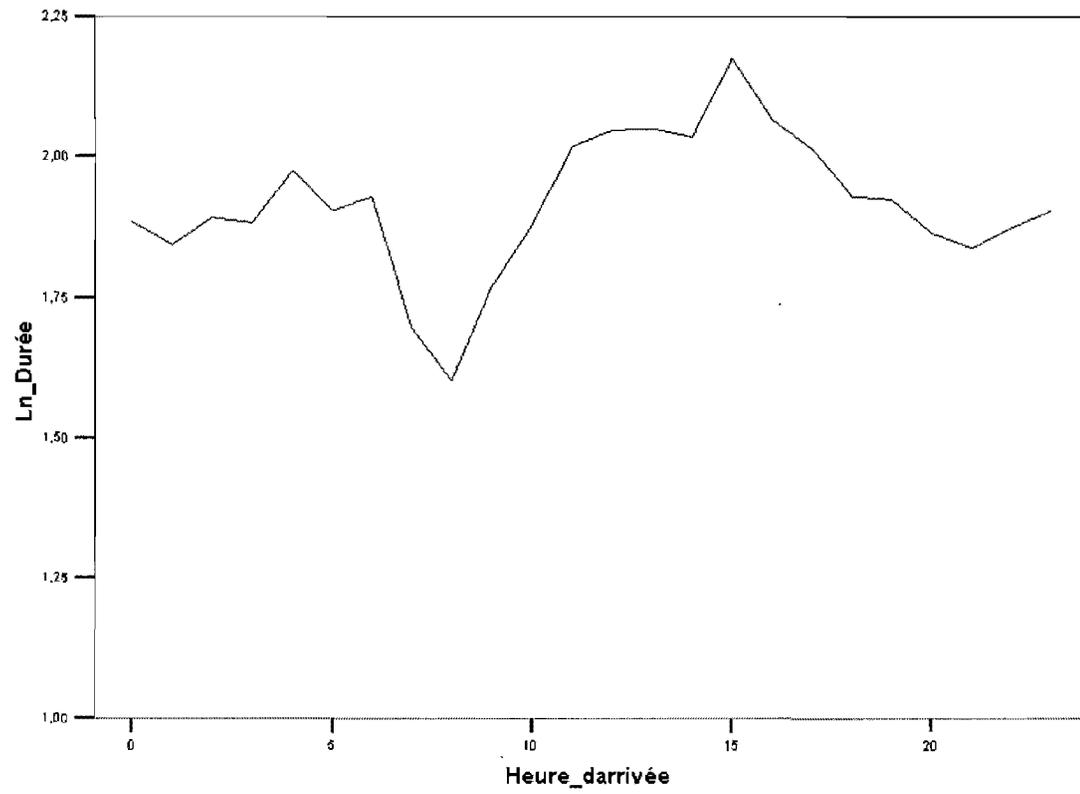
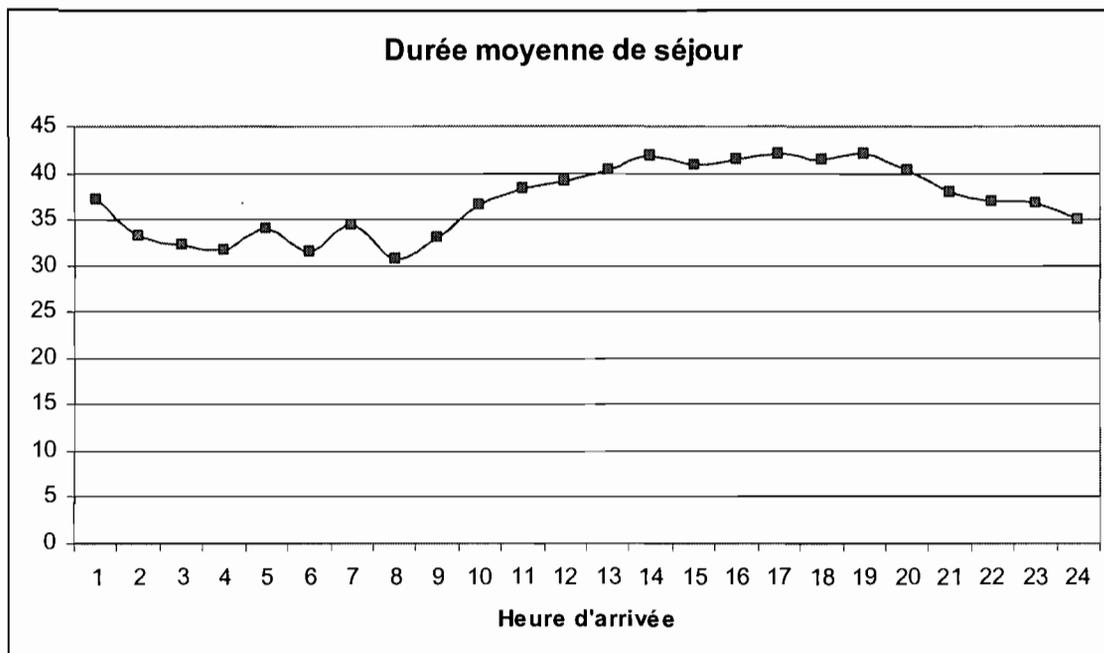


Figure 6 Diagramme de la durée moyenne de séjours en fonction de l'heure d'arrivée.



Analyse des résultats

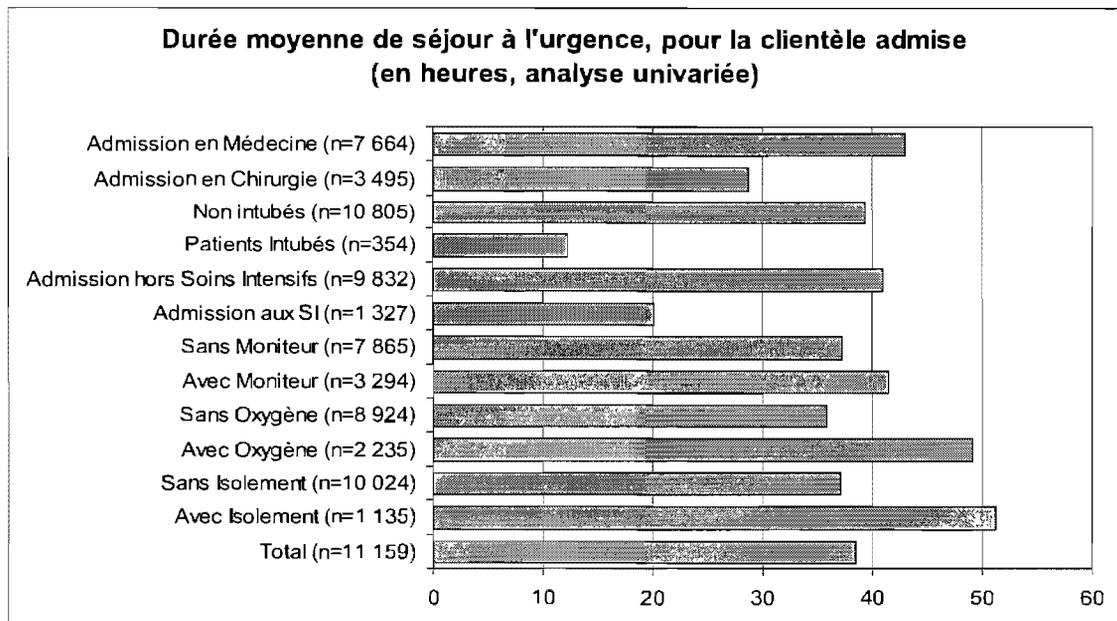
La durée moyenne de séjour à l'urgence pour l'ensemble de ces patients, qui tient compte de la proportion avec besoins particuliers, a été de 38.5 heures (IC_{95%} 38.1 – 39.0). Un modèle multivarié donne, avec un $p < 0.001$, une augmentation des durées de séjour de 23.1% (IC_{95%} 17.9 – 28.5) pour les patients en isolement, 15% (IC_{95%} 10.9 – 19.2) pour les patients avec oxygène et 12.3% (IC_{95%} 8.6 – 16.2) pour le besoin d'un moniteur cardiaque (tableaux 3,4 et figure 3).

Tableau 3 : Durée moyenne de séjour : avant ajustement pour les co-variables

Prescription	Durée moyenne de séjour (heures)	Augmentation (heures)
Aucun	33,94	0
Moniteur seul	37,71	3,77
Oxygène seul	47,94	14
Oxygène et moniteur	49,26	15,32
Isolement seul	51,58	17,64
Isolement et moniteur	47,44	13,5
Isolement et oxygène	56,55	22,61
Isolement, moniteur et oxygène	55,71	21,77

Tableau 4 : Durée moyenne de séjour : analyse univariée

Caractéristique étudiée	Durée moyenne de séjour	Variation %	N
Sans Isolement (n=10 024)	37,1		10024
Avec Isolement (n=1 135)	51,3		1135
Variation	14,2	38%	
Sans Oxygène (n=8 924)	35,9		8924
Avec Oxygène (n=2 235)	49,1		2235
Variation	13,2	37%	
Sans Moniteur (n=7 865)	37,3		7865
Avec Moniteur (n=3 294)	41,5		3294
Variation	4,2	11%	
Admission hors Soins Intensifs (n=9 832)	41		9832
Admission aux SI (n=1 327)	20,1		1327
Variation	-20,9	-51%	
Non intubés (n=10 805)	39,4		10805
Patients Intubés (n=354)	12,2		354
Variation	-27,2	-69%	
Admission en Médecine (n=7 664)	43		7664
Admission en Chirurgie (n=3 495)	28,8		3495
Variation	-14,2	-33%	
Total (n=11 159)	38,5		11159

Figure 7 Graphique des durées moyennes de séjour, analyse univariée

Un allongement significatif des durées de séjour a aussi été noté chez tous les sous-groupes étudiés. Chez les patients admis en chirurgie (n = 3495 ou 31%), l'isolement entraînait une augmentation de 46% (IC 95% 27.7– 67.1), les besoins en oxygène de 35.3% (IC 95% 20.3 – 52.2) et les besoins en moniteur cardiaque de 24.2% (IC 95% 14 – 35). Pour les patients avec demande de soins intensifs (n = 1353 ou 11.7%) la durée moyenne de séjour a augmenté de 30.1% (p = 0.031, IC 95% 2.4 – 64.8) avec isolement. (Tableau 5)

Tableau 5 Résultats : Allongement relatif de la durée moyenne de séjour à l'urgence pour les patients admis (entre l'arrivée et la montée à l'étage) avec modèle linéaire multivarié, selon les prescriptions d'isolement, d'oxygène ou de moniteur cardiaque

	Nombre	Allongement de DMS(%)	IC 95%**
Total	11 159		
Isolement	1135	23.1	17.9 – 28.5
Besoin d'oxygène	2235	15.0	10.9 – 19.2
Moniteur	3294	12.3	8.6 – 16.2
Admission en chirurgie	3495		
Isolement	147	46.0	27.7 – 67.1
Besoin d'oxygène	204	35.3	20.3 – 52.2
Moniteur	471	24.2	14.0 – 35.0
Admission en Médecine	7664		
Isolement	988	19.1	14.1 – 24.3
Besoin d'oxygène	2031	16.6	12.6 – 20.7
Moniteur	2823	10.4	6.8 – 14.1
Soins intensifs	1327		
Isolement	65	30.0	2.4 – 64.8 (p=0.031)
Priorité 1 ou 2 au triage	1687		
Isolement	118	39.1	15.6 – 67.2
Besoin d'oxygène	449	71.7	52.8 – 92.8
Moniteur	778	17.9	6.0 – 31.1
T°>38.2 C°*	666		
Isolement	142	18.6	7.0 – 31.5
Besoin d'oxygène	157	26.3	13.6 – 40.3
Moniteur	118	9.7	-22.2 – 23.1 (p=NS)

* Données recueillies au triage, absentes si patient trop instable.

** p<0.001 sauf mention contraire.

Le modèle créé, ajusté pour l'âge, le sexe, la priorité au triage, la présence d'un pouls de plus de 100 à l'arrivée, une intubation, une admission en chirurgie, et une demande de soins intensifs a été effectuée (tableau 6)

Tableau 6 Modèle de régression linéaire multivariée

Modèle	Coefficients non standardisés		Coefficients standardisés	t	Signification	Intervalle de confiance à 95% de B	
	B	Erreur standard	Bêta			Borne inférieure	Borne supérieure
(constante)	2,835	0,028		100,151	0,000	2,780	2,891
Besoin_Isolement	0,222	0,022	0,078	9,943	0,000	0,178	0,266
Besoin_Oxygene	0,234	0,018	0,109	13,293	0,000	0,200	0,269
Besoin_Moniteur	0,151	0,016	0,080	9,394	0,000	0,119	0,182
Besoin_Soins_Intensifs	-0,739	0,023	-0,277	-31,643	0,000	-0,784	-0,693
Departement_Chirurgie	-0,291	0,016	-0,156	-18,527	0,000	-0,321	-0,260
AGE_USAGER	0,010	0,000	0,236	28,138	0,000	0,010	0,011
Arrivée_Soir	0,079	0,014	0,043	5,664	0,000	0,052	0,106
TriageP1ouP2	-0,430	0,020	-0,178	-21,145	0,000	-0,469	-0,390
Pouls100	0,059	0,017	0,027	3,421	0,001	0,025	0,092
Besoin_Intube	-0,389	0,042	-0,079	-9,188	0,000	-0,472	-0,306

a. Variable dépendante : Log népérien de la durée de séjour corrigée

Toutes les variables ont obtenu des valeurs significatives à $p < 0.03$. Le R-deux ajusté du modèle global était de 0.345, permettant d'expliquer une portion significative, environ le tiers, de la variation de la durée de séjour avant admission à partir de l'urgence. (Tableau 7)

Tableau 7 Récapitulatif du modèle de régression linéaire multivariée

Récapitulatif du modèle								
				Changement dans les statistiques				
R	R deux	R deux ajusté	Erreur standard de l'estimation	Variation de R-deux	Variation de F	ddl 1	ddl 2	Modification de F signification
,588(a)	0,346	0,345	0,69932	0,346	589,246	10	11 148	0

La probabilité de passer plus de 12 heures à la salle d'urgence a été évaluée avec une régression logistique multivariée (tableau 8) tenant compte des patients admis ou non en chirurgie ou aux soins intensifs. Pour les patients en isolement ou avec besoin de supplément en O₂, les RC (Rapports de Cotes ou Odds Ratio) respectifs étaient de 3.20 (IC_{95%} 2.38 – 4.30), et 3.09 (IC_{95%} 2.53 – 3.76). Pour ceux avec besoin de moniteur il était de 1.44 (IC_{95%} 1.24 – 1.67).

Tableau 8: Régression logistique multivariée sur la probabilité de passer plus de 12 heures avant d'avoir accès à un lit à partir de l'urgence

Caractéristique étudiée	OR (Intervalle de confiance 95%)*
Isolement	3.20 (2.38 – 4.30)
Besoin d'O ₂ supplémentaire	3.09 (2.53 – 3.76)
Besoin d'un moniteur	1.44 (1.24 – 1.67)
Admission dans une unité chirurgicale	0.30 (0.26 – 0.34)
Admission aux soins intensifs	0.07 (0.06 – 0.08)

* Tous avec p< 0.00001

Références

1. Saposnik G, Leeb K, Webster G, et al. *Understanding emergency department wait times: who is using emergency department and how long are they waiting?* Toronto: Canadian Institute of Health Information; 2005.
2. *Rapport sur la santé*. Ottawa: Statistique Canada; Octobre 2004 2004.
3. Richardson S, Ardagh M, Hider P. New Zealand health professionals do not agree about what defines appropriate attendance at an emergency department. *The New Zealand medical journal*. 2006;119(1232):U1933.
4. AL K. Crisis in the Emergency Department. *NEJM*. September 29, 2006 2006;355(13):1300-1303.
5. Emergency care in some states 'in critical condition,' warns ACEP's report. *ED Manag*. Feb 2006;18(2):13-16.
6. Overcrowding crisis in our nation's emergency departments: Is our safety net unraveling? *Pediatrics* Vol114(3)(pp 878-888), 2004. 2004(3):878-888.
7. Richards JR, Navarro ML, Derlet RW. Survey of directors of emergency departments in California on overcrowding. *West JMed*. 2000;172(6):385-388.
8. Bayley EW, MacLean SL, Desy P, et al. ENA's Delphi study on national research priorities for emergency nurses in the United States. *JEmergNurs*. 2004;30(1):12-21.
9. Rodi SW, Grau MV, Orsini CM. Evaluation of a fast track unit: alignment of resources and demand results in improved satisfaction and decreased length of stay for emergency department patients. *Quality management in health care*. Jul-Sep 2006;15(3):163-170.
10. Wellstood K, Wilson K, Eyles J. 'Unless you went in with your head under your arm': Patient perceptions of emergency room visits. *Social Science & Medicine* Vol61(11)(pp 2363-2373), 2005. 2005(11):2363-2373.
11. Rondeau KV, Francescutti LH. Emergency department overcrowding: The impact of resource scarcity on physician job satisfaction. *Journal of Healthcare Management* Vol50(5)(pp 327-340), 2005. 2005(5):327-340.
12. Sprivulis PC, Da Silva JA, Jacobs IG, et al. The association between hospital overcrowding and mortality among patients admitted via Western Australian

- emergency departments. *The Medical journal of Australia*. Mar 6 2006;184(5):208-212.
13. Richardson DB. Increase in patient mortality at 10 days associated with emergency department overcrowding. *The Medical journal of Australia*. Mar 6 2006;184(5):213-216.
 14. Murphy JF. Casualty overcrowding and increased mortality: is it time to say no? *Irish medical journal*. May 2006;100(1):132.
 15. Derlet RW, Richards JR. Emergency department overcrowding in Florida, New York, and Texas. *Southern Medical Journal* Vol95(8)(pp 846-849), 2002. 2002(8):846-849.
 16. O'Neill KA, Shinn D, Starr KT, et al. Patient misidentification in a pediatric emergency department: patient safety and legal perspectives. *PediatrEmergCare*. 2004;20(7):487-492.
 17. Miro O, Antonio MT, Jimenez S, et al. Decreased health care quality associated with emergency department overcrowding. *EurJEmergMed*. 1999;6(2):105-107.
 18. Kennedy J, Rhodes K, Walls CA, et al. Access to emergency care: restricted by long waiting times and cost and coverage concerns. *Annals of emergency medicine*. May 2004;43(5):567-573.
 19. Derlet RW, Richards JR. Overcrowding in the nation's emergency departments: Complex causes and disturbing effects. *Annals of Emergency Medicine* Vol35(1)(pp 63-68), 2000. 2000(1):63-68.
 20. Derlet R, Richards J. Overcrowding in academic emergency department. *Acad Emerg Med*. 1999 1999;6:404-405.
 21. Influx of refugees causes overcrowding at big Miami hospital. *AmMedNews*. 1980;23(38):3.
 22. Rehmani R. Emergency Section and overcrowding in a University Hospital of Karachi, Pakistan. *Journal of the Pakistan Medical Association* Vol54(5)(pp 233-237), 2004. 2004(5):233-237.
 23. Trzeciak S, Rivers EP. Emergency department overcrowding in the United States: An emerging threat to patient safety and public health. *Emergency Medicine Journal* Vol20(5)(pp 402-405), 2003. 2003(5):402-405.
 24. Graff L. Overcrowding in the ED: an international symptom of health care system failure. *AmJEmergMed*. 1999;17(2):208-209.

25. Hwang U, Concato J. Care in the emergency department: how crowded is overcrowded? *Acad Emerg Med*. 2004;11(10):1097-1101.
26. Schull MS, PM; Redelmeier, DA. Urban emergency department overcrowding: defining the problem and eliminating misconceptions. *Can J Emerg Med*. 2002;4(2):76-83.
27. Rowe BH BK, Ospina MB, Blitz S, Friesen C, Schull M, Innes G, Afilalo M, Bullard M, Campbell SG, Curry G, Holroyd B, Yoon P, Sinclair D. Le surpeuplement des urgences aux Canada: qu'en est-il exactement et qu'y a-t-il à y faire. Vol [Aperçu technologique n° 21]. Ottawa: Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé; 2006.
28. Collectif. *Le guide gestion de l'urgence*. Québec: Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux, gouvernement du Québec; 2006.
29. Zanardelli JJ. Emergency department overcrowding: The impact of resource scarcity on physician job satisfaction - Practitioner application. *Journal of Healthcare Management Vol50(5)(pp 341-342), 2005*. 2005(5):341-342.
30. Rowe BH BK, Ospina MB, Blitz S, Afilalo M, Cambell S, Schull MJ. *Frequency, determinants, and impact of overcrowding in emergency departments in Canada: A national survey of emergency department directors*. Ottawa: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2006.
31. Weiss SJ, Ernst AA, Nick TG. Comparison of the National Emergency Department Overcrowding Scale and the Emergency Department Work Index for quantifying emergency department crowding. *Acad Emerg Med*. May 2006;13(5):513-518.
32. Jones SS, Allen TL, Flottemesch TJ, et al. An Independent Evaluation of Four Quantitative Emergency Department Crowding Scales. 2006;j.aem.2006.2005.2021.
33. Raj K, Baker K, Brierley S, et al. National Emergency Department Overcrowding Study tool is not useful in an Australian emergency department. *Emerg Med Australas*. Jun 2006;18(3):282-288.
34. Weiss SJ, Ernst AA, Derlet R, et al. Relationship between the National ED Overcrowding Scale and the number of patients who leave without being seen in an academic ED. *American Journal of Emergency Medicine Vol23(3)(pp 288-294), 2005*. 2005(3):288-294.
35. Weiss SJ, Derlet R, Arndahl J, et al. Estimating the degree of emergency department overcrowding in academic medical centers: results of the National ED Overcrowding Study (NEDOCS). *Acad Emerg Med*. Jan 2004;11(1):38-50.

36. Mitka M. Emergency department overcrowding gives ambulances the runaround. *Jama*. Apr 5 2006;295(13):1504-1505.
37. Zigmond J. No more room. Overcrowding blamed for ambulance diversions. *Modern healthcare*. Feb 13 2006;36(7):28.
38. Fatovich DM, Hirsch RL. Entry overload, emergency department overcrowding, and ambulance bypass. *Emergency Medicine Journal* Vol20(5)(pp 406-409), 2003. 2003(5):406-409.
39. Fatovich DM, Nagree Y, Sprivulis P. Access block causes emergency department overcrowding and ambulance diversion in Perth, Western Australia. *Emergency Medicine Journal* Vol22(5)(pp 351-354), 2005. 2005(5):351-354.
40. Ruger JP, Richter CJ, Lewis LM. Clinical and economic factors associated with ambulance use to the emergency department. *Acad Emerg Med*. Aug 2006;13(8):879-885.
41. Schull MJ, Morrison LJ, Vermeulen M, et al. Emergency department gridlock and out-of-hospital delays for cardiac patients. *Acad Emerg Med*. Jul 2003;10(7):709-716.
42. Schull MJ, Morrison LJ, Vermeulen M, et al. Emergency department overcrowding and ambulance transport delays for patients with chest pain. *Cmaj*. Feb 4 2003;168(3):277-283.
43. Richardson SK, Ardagh M, Gee P. Emergency department overcrowding: the Emergency Department Cardiac Analogy Model (EDCAM). *AccidEmergNurs*. 2005;13(1):18-23.
44. Eckstein M, Isaacs SM, Slovis CM, et al. Facilitating EMS turnaround intervals at hospitals in the face of receiving facility overcrowding. *Prehospital Emergency Care* Vol9(3)(pp 267-275), 2005. 2005(3):267-275.
45. Shah MN, Fairbanks RJ, Maddow CL, et al. Description and evaluation of a pilot physician-directed emergency medical services diversion control program. *Academic Emergency Medicine* Vol13(1)(pp 54-60), 2006. 2006(1):54-60.
46. Patel PB, Derlet RW, Vinson DR, et al. Ambulance diversion reduction: The Sacramento solution. *American Journal of Emergency Medicine* Vol24(2)(pp 206-213), 2006. 2006(2):206-213.
47. Barthell EN, Foldy SL, Pemble KR, et al. Assuring community emergency care capacity with collaborative Internet tools: the Milwaukee experience. *JPublic Health ManagPract*. 2003;9(1):35-42.

48. Dunn R. Reduced access block causes shorter emergency department waiting times: An historical control observational study. *Emergency Medicine* Vol15(3)(pp 232-238), 2003. 2003(3):232-238.
49. Cowan RM, Trzeciak S. Clinical review: Emergency department overcrowding and the potential impact on the critically ill. *Critical Care (London)* Vol9(3)(pp 291-295), 2005. 2005(London):291-295.
50. Polevoi SK, Quinn JV, Kramer NR. Factors associated with patients who leave without being seen. *Academic Emergency Medicine* Vol12(3)(pp 232-236), 2005. 2005(3):232-236.
51. Kronfol RN, Childers K, Caviness AC. Patients who leave our emergency department without being seen: the Texas Children's Hospital experience. *Pediatric emergency care*. Aug 2006;22(8):550-554.
52. Yancer DA, Foshee D, Cole H, et al. Managing capacity to reduce emergency department overcrowding and ambulance diversions. *Joint Commission journal on quality and patient safety / Joint Commission Resources*. May 2006;32(5):239-245.
53. Sinreich D, Marmor Y. Ways to reduce patient turnaround time and improve service quality in emergency departments. *JHealth Organ Manag*. 2005;19(2):88-105.
54. Simmons FM. Hospital overcrowding: an opportunity for case managers. *CaseManager*. 2005;16(4):52-54.
55. Huang DT. Clinical review: Impact of emergency department care on intensive care unit costs. *Critical Care (London)* Vol8(6)(pp 498-502), 2004. 2004(London):498-502.
56. Ospina M.B. BK, Schull M., Innes G., . *Measuring overcrowding in emergency department: a call for standardization* Ottawa: Canadian agency for drug and technology in health; 2006.
57. Asplin BR, Magid DJ, Rhodes KV, et al. A conceptual model of emergency department crowding. *Annals of emergency medicine*. Aug 2003;42(2):173-180.
58. Fatovich DM. Emergency medicine. *BMJ*. Apr 20 2002;324(7343):958-962.
59. Worster A, Fernandes CM, Malcolmson C, et al. Identification of root causes for emergency diagnostic imaging delays at three Canadian hospitals. *J Emerg Nurs*. Aug 2006;32(4):276-280.

60. Mohanty SA, Washington DL, Lambe S, et al. Predictors of on-call specialist response times in California emergency departments. *Acad Emerg Med*. May 2006;13(5):505-512.
61. Lagoe R, Pasinski T, Kronenberg P, et al. Linking health services at the Community level. *Healthcare quarterly (Toronto, Ont)*. 2006;9(3):60-65.
62. Twanmoh JR, Cunningham GP. When overcrowding paralyzes an emergency department. *Managed care (Langhorne, Pa)*. Jun 2006;15(6):54-59.
63. Hospital addresses ED overcrowding, sees treatment times and walkout rates drop. *ED Manag*. Nov 2005;17(11):suppl 1-3.
64. Solberg LI, Asplin BR, Weinick RM, et al. Emergency department crowding: consensus development of potential measures. *Annals of emergency medicine*. Dec 2003;42(6):824-834.
65. Gorelick MH, Yen K, Yun HJ. The effect of in-room registration on emergency department length of stay. *Ann Emerg Med*. Feb 2005;45(2):128-133.
66. Lee KH, Davenport L. Can case management interventions reduce the number of emergency department visits by frequent users? *The health care manager*. Apr-Jun 2006;25(2):155-159.
67. LeDuc K, Rosebrook H, Rannie M, et al. Pediatric emergency department recidivism: demographic characteristics and diagnostic predictors. *J Emerg Nurs*. Apr 2006;32(2):131-138.
68. Wilson H. Co-locating primary care facilities within emergency departments: brilliant innovation or unwelcome intervention into clinical care? *NZMedJ*. 2005;118(1221):U1633.
69. Schull MJ. Rising utilization of US emergency departments: maybe it is time to stop blaming the patients. *Annals of emergency medicine*. Jan 2005;45(1):13-14.
70. Forster AJ, Stiell I, Wells G, et al. The effect of hospital occupancy on emergency department length of stay and patient disposition. *Academic Emergency Medicine* Vol 10(2)(pp 127-133), 2003 Date of Publication: 01 FEB 2003. 2003(2):127-133.
71. McConnell KJ, Richards CF, Daya M, et al. Effect of increased ICU capacity on emergency department length of stay and ambulance diversion. *Ann Emerg Med*. May 2005;45(5):471-478.

72. Washington DL, Stevens CD, Shekelle PG, et al. Next-day care for emergency department users with nonacute conditions. A randomized, controlled trial. *AnnInternMed*. 2002;137(9):707-714.
73. Vertesi L. Does the Canadian Emergency Department Triage and Acuity Scale identify non-urgent patients who can be triaged away from the emergency department? *Cjem Canadian Journal of Emergency Medical Care* Vol6(5)(pp 337-342), 2004. 2004(5):337-342.
74. Diesburg-Stanwood A, Scott J, Oman K, et al. Nonemergent ED patients referred to community resources after medical screening examination: characteristics, medical condition after 72 hours, and use of follow-up services. *J Emerg Nurs*. Aug 2004;30(4):312-317.
75. Van Uden CJT, Winkens RAG, Wesseling GJ, et al. Use of out of hours services: A comparison between two organisations. *Emergency Medicine Journal* Vol20(2)(pp 184-187), 2003. 2003(2):184-187.
76. Howard MS, Davis BA, Anderson C, et al. Patients' perspective on choosing the emergency department for nonurgent medical care: a qualitative study exploring one reason for overcrowding. *JEmergNurs*. 2005;31(5):429-435.
77. Huang JA, Tsai WC, Chen YC, et al. Factors associated with frequent use of emergency services in a medical center. *JFormosMedAssoc*. 2003;102(4):222-228.
78. Blank FS, Li H, Henneman PL, et al. A descriptive study of heavy emergency department users at an academic emergency department reveals heavy ED users have better access to care than average users. *JEmergNurs*. 2005;31(2):139-144.
79. Salazar A, Bardes I, Juan A, et al. High mortality rates from medical problems of frequent emergency department users at a university hospital tertiary care centre. *Eur J Emerg Med*. Feb 2005;12(1):2-5.
80. Olson DR, Simonsen L, Edelson PJ, et al. Epidemiological evidence of an early wave of the 1918 influenza pandemic in New York City. *Proc Natl Acad Sci U S A*. Aug 2 2005;102(31):11059-11063.
81. Schull MJ, Mamdani MM, Fang J. Community influenza outbreaks and emergency department ambulance diversion. *Annals of emergency medicine*. Jul 2004;44(1):61-67.
82. Bourgeois FT, Valim C, Wei JC, et al. Influenza and other respiratory virus-related emergency department visits among young children. *Pediatrics*. Jul 2006;118(1):e1-8.

83. Thompson WW, Shay DK, Weintraub E, et al. Influenza-associated hospitalizations in the United States. *Jama*. Sep 15 2004;292(11):1333-1340.
84. Upshur RE, Moineddin R, Crighton E, et al. Simplicity within complexity: seasonality and predictability of hospital admissions in the province of Ontario 1988-2001, a population-based analysis. *BMC Health Serv Res*. Feb 4 2005;5(1):13.
85. Yap FH, Ho PL, Lam KF, et al. Excess hospital admissions for pneumonia, chronic obstructive pulmonary disease, and heart failure during influenza seasons in Hong Kong. *J Med Virol*. Aug 2004;73(4):617-623.
86. Glaser CA, Gilliam S, Thompson WW, et al. Medical care capacity for influenza outbreaks, Los Angeles. *Emerg Infect Dis*. 2002;8(6):569-574.
87. Glaser CA, Gilliam S, Thompson WW, et al. Medical care capacity for influenza outbreaks, Los Angeles. *Emerg Infect Dis*. Jun 2002;8(6):569-574.
88. Reichert TA, Simonsen L, Sharma A, et al. Influenza and the winter increase in mortality in the United States, 1959-1999. *Am J Epidemiol*. Sep 1 2004;160(5):492-502.
89. Fleming DM, Pannell RS, Elliot AJ, et al. Respiratory illness associated with influenza and respiratory syncytial virus infection. *Arch Dis Child*. Jul 2005;90(7):741-746.
90. Rothman RE, Hsieh YH, Yang S. Communicable Respiratory Threats in the ED: Tuberculosis, Influenza, SARS, and Other Aerosolized Infections. *Emerg Med Clin North Am*. Nov 2006;24(4):989-1017.
91. Schull MJ, Mamdani MM, Fang J. Influenza and emergency department utilization by elders. *Acad Emerg Med*. Apr 2005;12(4):338-344.
92. Kawayama T, Fujiki R, Rikimaru T, et al. Clinical study of severe influenza virus pneumonia that caused acute respiratory failure. *Kurume Med J*. 2001;48(4):273-279.
93. Nguyen-Van-Tam JS, Hampson AW. The epidemiology and clinical impact of pandemic influenza. *Vaccine*. May 1 2003;21(16):1762-1768.
94. Olshaker JS. Influenza. *Emerg Med Clin North Am*. May 2003;21(2):353-361.
95. Schull MJ, Stukel TA, Vermeulen MJ, et al. Surge Capacity Associated with Restrictions on Nonurgent Hospital Utilization and Expected Admissions during an Influenza Pandemic: Lessons from the Toronto Severe Acute Respiratory Syndrome Outbreak. *Acad Emerg Med*. Jun 28 2006.

96. Aaby K, Abbey RL, Herrmann JW, et al. Embracing computer modeling to address pandemic influenza in the 21st century. *J Public Health Manag Pract.* Jul-Aug 2006;12(4):365-372.
97. Adungo FO, Adungo NI, Bedno S, et al. Influenza: the next pandemic?: A review. *East Afr Med J.* Sep 2005;82(9):477-481.
98. Anderson TA, Hart GK, Kainer MA. Pandemic influenza-implications for critical care resources in Australia and New Zealand. *J Crit Care.* Sep 2003;18(3):173-180.
99. Angelo SJ, Marshall PS, Chrissoheris MP, et al. Clinical characteristics associated with poor outcome in patients acutely infected with Influenza A. *Conn Med.* Apr 2004;68(4):199-205.
100. Brillman JC, Burr T, Forslund D, et al. Modeling emergency department visit patterns for infectious disease complaints: results and application to disease surveillance. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2005;5(1):4.
101. Moore K. Real-time syndrome surveillance in Ontario, Canada: the potential use of emergency departments and Telehealth. *Eur J Emerg Med.* Feb 2004;11(1):3-11.
102. Paladini M. Daily Emergency Department Surveillance System --- Bergen County, New Jersey. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* Sep 24 2004;53 Suppl:47-49.
103. Shimoni Z, Gershon A, Kama N, et al. Reasons patients present to the emergency department might change during epidemics and be a valuable component of a disease surveillance system. *Med Hypotheses.* 2006;67(4):709-712.
104. Yuan CM, Love S, Wilson M. Syndromic surveillance at hospital emergency departments--southeastern Virginia. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* Sep 24 2004;53 Suppl:56-58.
105. Stein J, Louie J, Flanders S, et al. Performance characteristics of clinical diagnosis, a clinical decision rule, and a rapid influenza test in the detection of influenza infection in a community sample of adults. *Ann Emerg Med.* Nov 2005;46(5):412-419.
106. Ceglowski R, Churilov L, Wassertheil J. Don't panic - Prepare: Towards crisis-aware models of emergency department operations. *Clinical & Investigative Medicine Vol28(6)(pp 320-322), 2005.* 2005(6):320-322.
107. Doxtator LA, Gardner CE, Medves JM. Responding to pandemic influenza: a local perspective. *Can J Public Health.* Jan-Feb 2004;95(1):27-31.

108. Johnson MM, Bone EA, Predy GN. Taking care of the sick and scared: a local response in pandemic preparedness. *Can J Public Health*. Nov-Dec 2005;96(6):412-414.
109. Kellermann AL. Flu season: time to look ahead. *Ann Emerg Med*. Feb 2005;45(2):226.
110. Morrow CB, Novick LF. A case exercise in public health preparedness: a community outbreak of influenza-like illness. *J Public Health Manag Pract*. Jul-Aug 2005;11(4):306-310.
111. Phillips FB, Williamson JP. Local health department applies incident management system for successful mass influenza clinics. *J Public Health Manag Pract*. Jul-Aug 2005;11(4):269-273.
112. Taylor JL, Roup BJ, Blythe D, et al. Pandemic influenza preparedness in Maryland: improving readiness through a tabletop exercise. *Biosecur Bioterror*. 2005;3(1):61-69.
113. Boutis K, Stephens D, Lam K, et al. The impact of SARS on a tertiary care pediatric emergency department. *Cmaj*. Nov 23 2004;171(11):1353-1358.
114. Chen TA, Lai KH, Chang HT. Impact of a severe acute respiratory syndrome outbreak in the emergency department: an experience in Taiwan. *Emerg Med J*. Nov 2004;21(6):660-662.
115. Huang CC, Yen DH, Huang HH, et al. Impact of severe acute respiratory syndrome (SARS) outbreaks on the use of emergency department medical resources. *J Chin Med Assoc*. Jun 2005;68(6):254-259.
116. Richardson D. Association of access block with diseased Emergency Department. *Acad Em Med* 2001 2001;8:575-576.
117. Liu S, Hobgood C, Brice JH. Impact of critical bed status on emergency department patient flow and overcrowding. *Academic Emergency Medicine* Vol10(4)(pp 382-385), 2003 Date of Publication: 01 APR 2003. 2003(4):382-385.
118. Forster AJ, Stiell I, Wells G, et al. The effect of hospital occupancy on emergency department length of stay and patient disposition. *Acad Emerg Med*. Feb 2003;10(2):127-133.
119. CIHI. *Comprendre les temps d'attente dans les services d'urgence : Combien de temps les patients passent-ils dans les services d'urgence de l'Ontario? : Institut canadien d'information sur la santé; Janvier 2007 2007.*