



Comparaison de l'approche du coût des activités de soins en fonction de leur durée (CASD) avec l'approche du coût par parcours de soins et de services (CPSS) pour les visites à l'urgence de patients présentant un syndrome d'allure grippale

Mémoire

Alassane Sangone

Maîtrise en épidémiologie - avec mémoire

Maître ès sciences (M. Sc.)

Québec, Canada

© Alassane Sangone, 2022



Comparaison de l'approche du coût des activités de soins en fonction de leur durée (CASD) avec l'approche du coût par parcours de soins et de services (CPSS) pour les visites à l'urgence de patients présentant un syndrome d'allure grippale

Mémoire

Maîtrise en Épidémiologie – avec mémoire
Maître ès sciences (M.Sc.)

Alassane Sangone

Sous la direction de :

Jason Robert Guertin, directeur de recherche
Simon Berthelot, codirecteur de recherche

Résumé

Problématique : La grippe est une maladie infectieuse virale survenant chaque année. Elle impose une énorme charge financière aux systèmes de santé et à la société dans son ensemble. L'estimation du coût associé au séjour à l'urgence est un processus complexe donnant des résultats incertains et imprécis.

Objectif : Le but de cette étude est d'évaluer le coût moyen d'un séjour à l'urgence de patients ambulatoires (c.-à-d. ne requérant pas d'observation sur une civière d'urgence) présentant un syndrome d'allure grippale (SAG).

Méthodologie : L'analyse de coûts que j'ai entrepris dans ce projet est basée sur une cohorte rétrospective de patients. Cette étude a été réalisée à partir des données du coût par parcours de soins et de services (CPSS) qui m'ont été fournies par la Direction de la performance clinique et organisationnelle du CHU de Québec - Université Laval. J'ai utilisé deux méthodes pour estimer les coûts des urgences : la méthode du CPSS et la méthode du coût des activités de soins en fonction de leur durée (CASD). L'analyse de coûts a suivi les recommandations de l'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé. J'ai appliqué le test des rangs signés de Wilcoxon pour étudier la différence de la médiane des coûts du CASD et du CPSS. J'ai aussi tracé le graphique de Bland-Altman pour représenter et décrire visuellement la concordance entre les deux méthodes.

Résultats : Le coût moyen d'une visite à l'urgence est de 103,03 \$ selon la méthode CPSS alors que le coût moyen selon le CASD est de 31,54 \$. La différence de coût entre le CPSS et le CASD varie entre 64,55 \$ et 245,32 \$, avec une différence moyenne de 71,49 \$ et une différence médiane de 64,93 \$ (valeur p du test des rangs signés de Wilcoxon < 0,0001). Le graphique de Bland-Altman montre que le coût moyen du CPSS est systématiquement supérieur au coût moyen du CASD.

Conclusion : Nos résultats démontrent que le coût moyen de la visite aux urgences varie considérablement en fonction de la méthode de calcul des coûts utilisée.

Abstract

Background: Influenza is an infectious viral disease that occurs every year. It imposes an enormous financial burden on health care systems and society as a whole. Estimating the cost associated with an emergency department (ED) visit is a complex process with uncertain and imprecise results.

Objective: The purpose of this study is to estimate the average cost of an ED visit for ambulatory patients (i.e., not requiring observation on an emergency stretcher) with influenza-like illness.

Methodology: The cost analysis that we undertook in this project is based on a retrospective cohort of patients. This study was conducted using cost per care and service pathway (CCSP) data provided to us by the Clinical and Organizational Performance Department of the CHU de Québec - Université Laval. We used two methods to estimate emergency department costs: the CCSP method and the Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) method. All costs were aggregated per patient and per resource as recommended by the Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. We applied the Wilcoxon signed-rank test to examine the difference in median TDABC and CCSP costs. The Bland-Altman plot was also used to visually represent and describe the concordance between the two methods.

Results: The average cost of an ED visit was \$103.03 using the CCSP method, and \$31.54 using the TDABC. The cost difference between CCSP and TDABC varies between \$64.55 and \$245.32 with an average difference of \$71.49 and a median difference of \$64.93 (p-value for Wilcoxon signed-rank test <0.0001). The Bland-Altman plot shows that the average cost of the CCSP was systematically higher than the average cost of the TDABC.

Conclusion: The average cost of an ED visit varied considerably depending on the costing method used.

Table des matières

Résumé	ii
Abstract.....	iii
Table des matières	iv
Liste des figures.....	vi
Liste des tableaux	vii
Liste des formules.....	viii
Liste des abréviations, sigles, acronymes.....	ix
Remerciements	xi
Avant-propos	xii
Introduction	1
Chapitre 1 : Grippe et syndrome d'allure grippale.....	4
1.1 Définitions du syndrome d'allure grippale et de la grippe	4
1.2 Classification des différents types de virus de la grippe.....	4
1.3 Épidémiologie de la grippe au Québec	5
1.4 Cycle de vie du virus de l'influenza	5
1.5 Signes et symptômes de la grippe.....	6
1.6 Personnes à risque.....	7
1.7 Prévention et traitement	7
1.8 Évaluation à l'urgence	9
Chapitre 2 : Évaluation des coûts en économie de la santé.....	12
2.1 Principes des bases.....	12
2.2 Analyse de coûts	12
2.3 Types de coûts	17
2.4 Approche pour l'estimation des coûts.....	17
Chapitre 3 : Objectifs de recherche	28
3.1 Objectifs	28
3.2 Hypothèses	28
Chapitre 4 : Méthodologie.....	29
4.1 Population étudiée.....	29

4.2	Période de suivi des patients	29
4.3	Variables à l'étude	29
4.4	Données	30
4.5	Analyse statistique	34
Chapitre 5 : Comparison of the Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) approach with the cost per care and service pathway (CCSP) approach for emergency department visits for patients with influenza-like illness.....		36
Chapitre 6 : Discussion.....		53
Conclusion		57
Bibliographie		58
Annexe A Procédure de détermination des coûts du CASD		63
Annexe B Définition des processus de soins étudiés par la méthode du Coût des Activités de Soins en fonction de leur Durée		64

Liste des figures

Figure 1: Évolution de la maladie	6
Figure 2: Évaluation à l'urgence d'un patient présentant un syndrome d'allure grippale ...	11
Figure 3 : Choix lors de la prise en compte des coûts	16
Figure 4: Comparaison de la distribution attendue des coûts selon la durée d'hospitalisation à la distribution selon le coût moyen journalier	19
Figure 5: Parcours de soins d'un patient atteint de grippe (tronqué)	32
Figure 6: Exemple d'un graphique de Bland-Altman (1983).....	35
Figure 7: Parcours de soins d'un patient atteint de grippe (figure complète)	70

Liste des tableaux

Tableau 1: Symptômes cliniques les plus fréquents de la grippe, par groupe d'âge	7
Tableau 2 : Les cinq niveaux de l'Échelle canadienne de triage et de gravité (ETG).....	10
Tableau 3: Exemple de coûts selon différentes perspectives	15
Tableau 4 : Différences entre l'approche descendante et l'approche ascendante.....	26
Tableau 5 : Liste des processus obligatoires et optionnels	33
Tableau 6: Correspondance entre les secteurs du CPSS, les ressources du CASD et le temps des processus	69

Liste des formules

Équation 1 : Coût moyen journalier	18
Équation 2: Coût moyen par visite	19
Équation 3: Coût moyen journalier spécialisé à la maladie	20
Équation 4 : Coût unitaire par minute d'une ressource A	24

Liste des abréviations, sigles, acronymes

ACMTS	Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé
BDCU	Banque de données communes des urgences
CADTH	Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health
CAS	Coût des activités de soins
CASD	Coût des activités de soins en fonction de leur durée
CCSP	Cost per care and service pathway
CHSLD	Centres d'hébergement et de soins de longue durée
CHUdeQc-UL	CHU de Québec - Université Laval
CHUL	Centre hospitalier de l'Université Laval
CIM-10	Classification internationale des maladies, 10e version
CLSC	Centre local de services communautaires
CPSS	Coût par parcours de soins et de services
DRG	Diagnostics regroupés pour la gestion
ED	Emergency department
ETG	Échelle canadienne de triage et de gravité
ILI	Influenza-like illness
INSPQ	Institut National de Santé Publique du Québec
MD	Médecin
MSSS	Ministère de la santé et des services sociaux
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
RAMQ	Régie de l'assurance maladie du Québec
Rx	Médicament
SAG	Syndrome d'allure grippale
SIURGE	Système d'information de gestion des urgences
TDABC	Time-Driven Activity-Based Costing

*À la mémoire de mon père. Que Dieu
t'accueille dans son paradis éternel.*

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement et profondément mon directeur de recherche Jason Robert Guertin, Ph. D. qui a cru en moi dès notre première rencontre. Son appui, son temps et son dévouement envers les étudiants qu'il dirige se doivent d'être soulignés. Ses soutiens et ses conseils durant mon parcours de maîtrise m'ont permis de naviguer avec succès à travers bon nombre d'embûches durant les dernières années. L'univers auquel le Dr Guertin m'a initié est fascinant, et avec ce nouveau bagage accumulé lors de ma formation, je suis prêt pour de nouveaux défis professionnels. Je remercie également le Dr Simon Berthelot, en tant que co-directeur de recherche pour son appui et ses pertinentes remarques ainsi que tous les membres de son équipe de recherche, à savoir Miriam Mallet et Tania Marx.

Mes remerciements vont aussi à l'endroit de Tania Villeneuve et de Dafni Synodinou qui m'ont accueilli parmi eux et qui m'ont soutenu durant ce processus académique.

À ma famille au Sénégal, leur soutien et réconfort pendant ces deux années m'ont permis d'apaiser les moments difficiles et de partager, ceux de bonheur.

À ma mère qui ne cesse de m'accompagner sans cesse dans ses prières. Merci.

À mon oncle Djibril Sangone et à ma tante Ramata Thiam, merci pour votre éducation. Recevez ma profonde gratitude.

Je n'oublie pas non plus mes amis d'ici et d'ailleurs, qui m'ont écouté et encouragé depuis mon arrivée.

Enfin, je veux remercier de tout cœur ma conjointe Oumou Awa pour son support inconditionnel et sa patience à toute épreuve.

Avant-propos

Ce mémoire a été rédigé dans le cadre de ma maîtrise en épidémiologie sous la direction du Dr Jason Robert Guertin et la codirection du Dr Simon Berthelot. Les données de cette étude m'ont été fournies par la Direction de la performance clinique et organisationnelle (DPCO) du CHU de Québec - Université Laval (CHUdeQc-UL). Le chapitre V contient l'article "*Comparison of the Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) approach with the cost per care and service pathway (CCSP) approach for emergency department visits for patients with influenza-like illness*". Cet article tente de comparer les estimations du coût moyen des soins à l'urgence obtenu via le CASD avec le coût moyen fourni par le CPSS.

Avec la pandémie, il y a eu des délais importants dans l'obtention des données de recherche. Afin de réduire au minimum les délais liés à ce mémoire, je n'ai pas attendu la mise à jour complète des données économiques via la Direction de la Performance Clinique et Organisationnelle du CHUdeQc-UL. L'article inclut dans ce mémoire est donc préliminaire et devra être mis à jour. Les coauteur(e)s de cet article sont : Jason Robert Guertin, Simon Berthelot, Myriam Mallet et Philippe Lachapelle.

En plus de l'écriture de ce mémoire, il est important de noter deux autres accomplissements dans le cadre de ma maîtrise :

1. Les résultats intérimaires de ce mémoire ont fait l'objet d'une présentation au CHUdeQc-UL le 23 juin 2021.
2. J'ai été aussi coauteur d'une revue systématique intitulée « *Health utilities in burn injury survivors: A systematic review* » accepté pour publication dans le journal *Burns* le 17 septembre 2021. Dans ce document, j'ai participé à la sélection des études. La citation complète de cet article est la suivante :

Synodinou, D., Savoie-White, F. H., Sangone, A., Chang, S. L., Beaudoin Cloutier, C., Bergeron, F., & Guertin, J. R. (2021). Health utilities in burn injury survivors: A systematic review. *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries*, S0305-4179(21)00250-3. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2021.09.003>.

Introduction

La grippe est une maladie infectieuse virale endémique ayant un pic d'incidence durant la saison hivernale; au Canada, ce dernier survient généralement entre les mois de décembre et d'avril(1,2). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), environ 650 000 décès seraient associés chaque année aux affections respiratoires dues aux conséquences de la grippe(3). La plupart des décès surviennent chez les personnes âgées de plus de 75 ans, et dans les régions les plus pauvres du monde. Géographiquement, c'est en Afrique subsaharienne que le risque de mortalité dû à la grippe est le plus élevé suivie de près par la Méditerranée orientale et par l'Asie du Sud-Est(3).

Au Canada, entre 70 000 à 75 000 hospitalisations et 6 000 à 7 000 décès sont associées à la grippe par année.(4) Malgré l'importance de ce fardeau clinique, il est essentiel de remarquer que celui-ci sous-estime grandement l'ensemble des événements occasionnés par la grippe vu qu'il se concentre uniquement sur les événements majeurs liés à la maladie. Bien que les événements mineurs soient moins importants cliniquement que les événements majeurs, le fardeau qu'occasionne ces événements mineurs est tout de même important vu la fréquence de ceux-ci. Par exemple, entre les saisons 2013-2014 et 2017-2018 au Canada, environ 1,5% des consultations à l'urgence ont été liées au syndrome d'allure grippale¹ (SAG)(5).

Au-delà de son fardeau clinique, la grippe impose également une énorme charge financière aux systèmes de santé et à la société dans son ensemble(1,4,6). En 2015, la charge économique annuelle de la grippe aux États-Unis s'élevait à 3,2 milliards \$ US en frais directs et 11,2 milliards \$ US en frais indirects(4). Lorsqu'on se concentre sur les coûts directs des hospitalisations pour le système de santé, on réalise qu'ils sont principalement dus au nombre élevé de ressources utilisées lors de la prise en charge des patients présentant un SAG. Compte tenu du volume de visites à l'urgence lié aux SAG, il est d'intérêt d'examiner leur fardeau économique. Par contre, cet objectif complexe demande d'identifier deux items, la quantité de ressources utilisées et le coût de celles-ci. Grossièrement, toutes les visites aux urgences nécessitent des ressources humaines (p. ex. infirmières, préposés aux bénéficiaires), des fournitures (p. ex. gants, médicaments), des tests de laboratoires et des frais généraux (p.

¹ Le SAG est défini comme étant une apparition soudaine de fièvre ($\geq 38^{\circ}\text{C}$ buccale), de toux et d'au moins l'un des symptômes suivants : mal de gorge, arthralgie, myalgie, prostration, fatigue extrême(5).

ex. coûts administratifs)(7,8), normalement regroupés sous le terme « frais directs² ». En plus de ces frais directs, les visites aux urgences entraîneront également des frais indirects (p. ex. frais de stationnement) pour les patients. Les frais indirects se sont accrus en période de pandémie(8).

Malgré le fait que les ressources humaines et matérielles utilisées lors d'un séjour à l'urgence d'un hôpital pour un patient présentant un SAG soient traçables, estimer le coût associé à ce séjour est un processus complexe donnant des résultats incertains et imprécis. Une des raisons expliquant cette imprécision est tributaire à la multitude d'approches utilisées pour estimer les coûts en santé. Malheureusement, il est reconnu que le choix de l'approche utilisée peut influencer significativement le résultat à la hausse ou à la baisse(9–11).

Le projet que je présente dans ce mémoire concerne spécifiquement ce dernier point. Il vise à fournir un estimé récent et de meilleure qualité des coûts liés au séjour à l'urgence du CHUL à Québec (Canada) des patients présentant un SAG. Étant donné l'incertitude du choix d'approches méthodologiques à utiliser, je vais entreprendre l'analyse grâce à deux nouvelles approches, soit l'approche du coût des activités en fonction de leur durée (CASD) et l'approche de coût par parcours de soins et de services (CPSS). Le CASD est une méthode innovante largement utilisée dans les domaines de vente au détail et des services financiers, mais aussi de plus en plus dans le secteur de la santé(12,13). En plus du CASD, une autre méthode d'estimation des coûts commence à être appliquée dans les centres hospitaliers du Québec; il s'agit du CPSS. Le CPSS vise à déterminer le coût des services et des soins attribués à chaque patient consultant dans les hôpitaux.

Ainsi, l'objectif général de cette étude est d'évaluer le coût moyen d'un séjour à l'urgence de patients ambulatoires (c.-à-d. ne requérant pas d'observation sur une civière à l'urgence) présentant un SAG. Pour atteindre cet objectif, ce mémoire sera structuré de la façon suivante. Le premier chapitre donnera une compréhension de la grippe et du SAG en abordant l'épidémiologie de cette maladie. Ensuite, les analyses de coûts en économie de la santé seront traitées au second chapitre, puis, au troisième chapitre, il sera question des objectifs et hypothèses de ce mémoire. Le quatrième chapitre traitera de la méthodologie adoptée dans ce mémoire. Après avoir présenté notre article au cinquième chapitre, les

² Les frais indirects correspondent aux frais généraux appliqués pour chaque département.

résultats de cet article seront discutés dans un sixième chapitre suivi d'une conclusion au dernier chapitre.

Chapitre 1 : Grippe et syndrome d'allure grippale

Ce chapitre présente les considérations cliniques et épidémiologiques liées à la grippe et au SAG. Je commencerai par définir le SAG et la grippe et classer les différents types de grippe. Puis je ferai un tour d'horizon sur l'épidémiologie de la grippe et des SAG au Québec. Après avoir déterminé son cycle de l'infection, j'aborderai la prévention et les traitements contre la grippe. Enfin, je verrai comment la grippe est évaluée à l'urgence.

1.1 Définitions du syndrome d'allure grippale et de la grippe

Le syndrome d'allure grippale est une maladie clinique caractérisée par la présence de fièvre et de toux et d'au moins l'un des symptômes suivants : mal de gorge, arthralgie, myalgie, fatigue extrême(14). Il peut être causé par la grippe ou toute autre infection ou condition médicale dont les symptômes s'y apparentent, d'où la fréquente confusion avec la grippe(14,15). La grippe, aussi connue sous le nom d'influenza, est une infection contagieuse des voies respiratoires(14). Elle est causée par le virus de l'influenza. Elle peut parfois entraîner certaines complications de sévérité variable, telles que la déshydratation, l'otite, la sinusite, la pneumonie, et la défaillance respiratoire(14).

La grippe constitue un problème de santé publique. D'un point de vue de la population, les symptômes de la grippe et les autres maladies infectieuses incluses dans les SAG sont difficiles à différencier. Cependant, il est presque impossible d'exclure le fait que certaines visites à l'urgence en période de grippe ne sont pas dues uniquement à la grippe mais dues à des maladies infectieuses distinctes comprises dans le SAG. Je présente les SAG dans ce mémoire parce que les données que je dispose ne me permettent pas de confirmer si c'était des cas de grippe ou de SAG. Dans une question d'obtenir j'ai inclus tous les patients de type SAG (comme décrit au chapitre 4 Méthodologie).

1.2 Classification des différents types de virus de la grippe

Il existe trois types de virus de la grippe – A, B et C. Les virus grippaux de type A se subdivisent en sous-types en fonction des différentes sortes et associations de protéines de surface du virus. Parmi les nombreux sous-types des virus grippaux A, les sous-types A(H1N1) et A(H3N2) circulent actuellement chez l'humain(16). Seuls les virus grippaux de type A ont été à l'origine de pandémies(4). Les virus de la grippe B en circulation peuvent

être divisés en deux principaux groupes, ou lignées, appelés les lignées B/Yamagata et B/Victoria. Les virus de la grippe B ne sont pas classés en sous-types(4). Le virus grippal de type C n'est que très rarement détecté et ne cause généralement que des infections bénignes; ses répercussions sur la santé publique sont par conséquent de moindre importance(3,11).

1.3 Épidémiologie de la grippe au Québec

Au Québec, la saison grippale s'étend généralement de l'automne jusqu'au début du printemps, avec un pic d'activité entre la fin du mois de décembre et le mois d'avril(2). Il peut arriver que l'on enregistre deux pics d'activité dans une même année : le premier survenant à la fin de l'automne ou au début de l'hiver et le second au printemps(2). De 2011-2012 à 2015-2016, en moyenne 6 194 hospitalisations (soit un taux de 76 par 100 000 habitants) et 417 décès (5,2 par 100 000 habitants) ont été causés par la grippe à chaque année(17). Partant de ces observations, la grippe peut constituer un important fardeau pour les autorités de santé de publique.

Les éclosions de grippe sont souvent caractérisées par l'apparition rapprochée de plusieurs cas de grippe comme, par exemple, dans les centres d'hébergement et soins de longue durée (CHSLD)(15). Un lien épidémiologique est établi entre deux cas lorsqu'un lien temporel et géographique peut expliquer une transmission entre les cas(15). Lors des épidémies saisonnières annuelles, la grippe se transmet partout dans la communauté, que ce soit à la maison, au travail, en service de garde, dans les écoles ou dans tout autre lieu public(2).

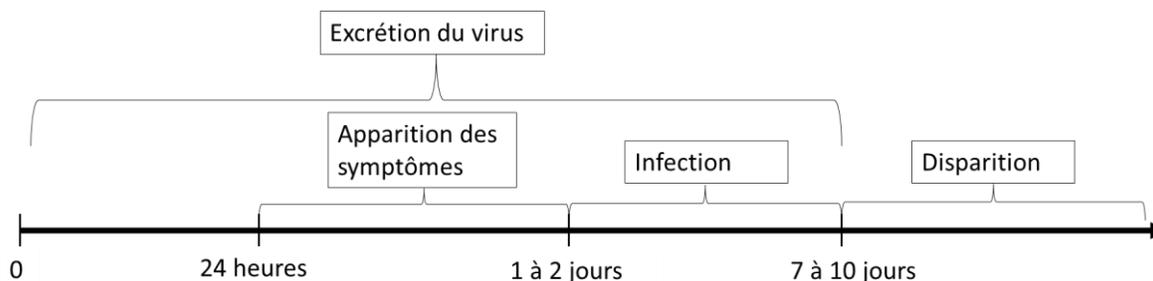
1.4 Cycle de vie du virus de l'influenza

L'évolution de la maladie peut être subdivisée en quatre phases : l'excrétion du virus, l'apparition des symptômes, l'infection et la disparition (voir

Figure 1). L'excrétion du virus est observée à partir de 24 heures avant l'apparition des symptômes, atteint un pic 1 à 2 jours après l'apparition des symptômes, reste élevée pendant 1 à 2 jours supplémentaires, en corrélation avec le moment où la maladie est la plus grave, puis décline rapidement, pour s'arrêter environ 7 à 10 jours après l'infection. Toutefois, dans certaines circonstances, l'excrétion du virus peut se poursuivre pendant des semaines. Deux facteurs clés qui influencent la durée de l'excrétion virale sont l'âge et la gravité de la maladie. Les jeunes enfants, en raison de leur manque relatif d'immunité, peuvent excréter le virus

pendant 10 jours ou plus. Les patients atteints de maladies chroniques et de grippe plus sévères et compliquées excrètent le virus, en moyenne, 2 jours de plus que ceux atteints d'une grippe sans complication(4). Chez les personnes âgées et les patients immunodéprimés, l'excrétion virale et l'infectiosité potentielle peuvent persister pendant des semaines, voire des mois(4,16).

Figure 1: Évolution de la maladie



1.5 Signes et symptômes de la grippe

La grippe se caractérise par l'apparition brutale d'une forte fièvre, de toux (généralement sèche et parfois grave), de céphalées, de douleurs musculaires et articulaires, de malaise générale, de maux de gorge et d'écoulement nasal(18). Les infections grippales sont associées à une série de symptômes et de présentations variant selon l'âge (voir *Tableau 1*) et la souche d'influenza circulant lors des épidémies saisonnières(19).

La plupart des sujets guérissent en une semaine sans avoir besoin de traitement médical. En revanche, certains sujets aboutissent à une maladie grave pouvant même mener au décès chez des personnes à haut risque (décrit à la section *1.6*).

Tableau 1: Symptômes cliniques les plus fréquents de la grippe, par groupe d'âge

Adultes	Enfants
Fièvre	Fièvre
Toux	Toux
Mal de gorge	Mal de gorge
Congestion nasale	Congestion nasale
Maux de tête	Vomissements
Myalgies	Diarrhées

Tiré de Yap et al. (19)

1.6 Personnes à risque

Chaque année, les épidémies de grippe peuvent toucher gravement tous les groupes d'âge. Selon l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), les cas de grippe sont plus fréquents chez les enfants de 3 à 10 ans(14). Entre 10 et 40 % des enfants de cet âge sont généralement infectés par l'influenza lors des épidémies saisonnières, mais seulement 1 % de ces enfants sont admis à l'hôpital. D'ailleurs, les enfants de 4 ans et moins sont les plus susceptibles d'être hospitalisés. Cependant, tandis que moins que 20% des enfants atteints de la grippe seront hospitalisés, 1 patient âgé de plus 75 ans sur 2 le sera(17).

Au-delà des hospitalisations, la grippe peut aussi occasionner plusieurs complications. Les individus les plus à risque de complications sont les femmes enceintes, les enfants de 6 à 59 mois, les personnes âgées et les individus présentant certaines maladies chroniques, telles que le VIH/sida, l'asthme, ou des cardiopathies ou pneumopathies chroniques, ainsi que les professionnels de la santé(3,14,18). Plus de la moitié des décès associés à l'influenza surviennent chez les résidents des centres d'hébergement et de soins de longue durée (CHSLD)(17).

1.7 Prévention et traitement

1.7.1 Prévention

Le moyen le plus efficace de se prémunir de la maladie ou d'une issue grave est la vaccination. Des vaccins sûrs et efficaces existent et sont utilisés depuis plus de 60 ans(4).

Chez les adultes en bonne santé, le vaccin antigrippal peut induire une protection satisfaisante³(4,16). Parmi les personnes âgées, en revanche, le vaccin antigrippal peut être moins efficace pour prévenir la maladie, mais peut réduire sa gravité et l'incidence des complications et des décès(18). Malheureusement, un des problèmes importants des vaccins contre la grippe est que leur efficacité peut varier substantiellement entre les années. L'efficacité devient maximale lorsque la souche prévalente d'une année particulière se retrouve dans le vaccin. Par exemple, l'efficacité des vaccins administrés lors de la saison 1997-1998 a été estimée à 50% tandis que celle des vaccins administrés lors de la saison 1998-1999 a été estimée à 86%(17,20).

Au Québec, la campagne de vaccination cible la population décrite à la section 1.6.

1.7.2 Traitement

Malgré la prévention, comme indiqué précédemment, certaines personnes peuvent tout de même attraper la maladie. Pour ces personnes, il existe des antiviraux disponibles dans certains pays, mais leurs bénéfices apparaissent souvent limités et leurs effets secondaires significatifs. Les antiviraux sont des composés développés pour cibler directement les protéines virales ou indirectement les protéines cellulaires impliquées dans le cycle infectieux(21). Il existe principalement deux classes d'antiviraux: les inhibiteurs de la neuraminidase grippale et les inhibiteurs de la protéine M2(4,16,18). Au Québec, les inhibiteurs de la neuraminidase sont recommandés comme traitement curatif du virus de la grippe pour les personnes le plus à risque de complications ou plus sévèrement malades(21). Ces inhibiteurs ont pour fonction d'empêcher la libération du virus de la grippe qui se trouve fixé sur les cellules respiratoires, prévenant ainsi sa réplication ultérieure(21). Dans l'idéal, ils doivent être administrés dès le début de la maladie (dans les 48 heures suivant l'apparition des symptômes)(4,16).

³ Le vaccin prévient la grippe chez environ 40 à 60 % des personnes en bonne santé lorsque les souches de virus qu'il contient correspondent bien aux souches en circulation. Le vaccin contre la grippe est sécuritaire. Il ne peut pas transmettre la grippe ni aucune autre maladie. Chez les personnes âgées de 75 ans ou plus et les personnes atteintes d'une maladie chronique, le vaccin permet surtout de diminuer les risques de complications de la grippe, d'hospitalisation et de décès.

1.8 Évaluation à l'urgence

Cette section illustre les cas de la grippe évaluée à l'urgence. L'objectif ultime de l'évaluation à l'urgence est de fournir aux usagers dont l'état le requiert les services d'accueil, de triage, d'évaluation, de stabilisation, d'investigation et de traitement. Ces différentes étapes permettront de répondre à une condition médicale urgente et/ou d'arriver à une décision éclairée sur l'orientation du patient(22). Si l'état du patient est suffisamment stable, il retourne à son domicile, dans le cas contraire, il est hospitalisé. Je décrirai à présent une visite à l'urgence en mettant l'emphase sur les étapes du parcours de soins du patient ayant la grippe. Lorsqu'un patient décide de se rendre à l'unité d'urgence, il doit suivre un certain parcours avant de recevoir les soins requis par sa condition médicale. Le pré-triage et le triage sont les premières étapes du processus d'évaluation clinique et servent à déterminer la priorité des efforts des équipes de soins. Pour déterminer un niveau de priorité, l'infirmière se sert de l'Échelle canadienne de triage et de gravité (ETG)(23,24). Le Tableau 2 décrit les cinq niveaux de l'ETG. L'assignation d'un niveau de priorité se fait en fonction de la raison de consultation du patient(23,24). L'équipe de l'urgence doit être en mesure d'offrir en temps opportun les soins optimaux pour tous les patients en fonction de leur sévérité et de leur gravité. De façon spécifique, la prise en charge appropriée des patients atteints de grippe comprend la prise de mesures de contrôle de l'infection au sein de l'urgence(16). Les demandes d'examen diagnostiques émanant de l'urgence se limitent aux examens estimés nécessaires à l'évaluation et au traitement urgent de la condition de l'utilisateur. À cet égard, des mécanismes d'évaluation de la pertinence des examens prescrits sont conjointement mis en place par les différents départements concernés de l'établissement(22,25).

Après consultation et examens médicaux, le patient peut être diagnostiqué d'un SAG, traité et orienté selon la gravité de sa maladie. Je fournis un exemple d'évaluation de la grippe à l'urgence à la Figure 2. Le parcours de soins du patient dépend de plusieurs facteurs : 1) la prévalence actuelle de la maladie au niveau local⁴; 2) la gravité des symptômes de la maladie du patient; et 3) le risque de complications ou d'une évolution défavorable de la maladie(16).

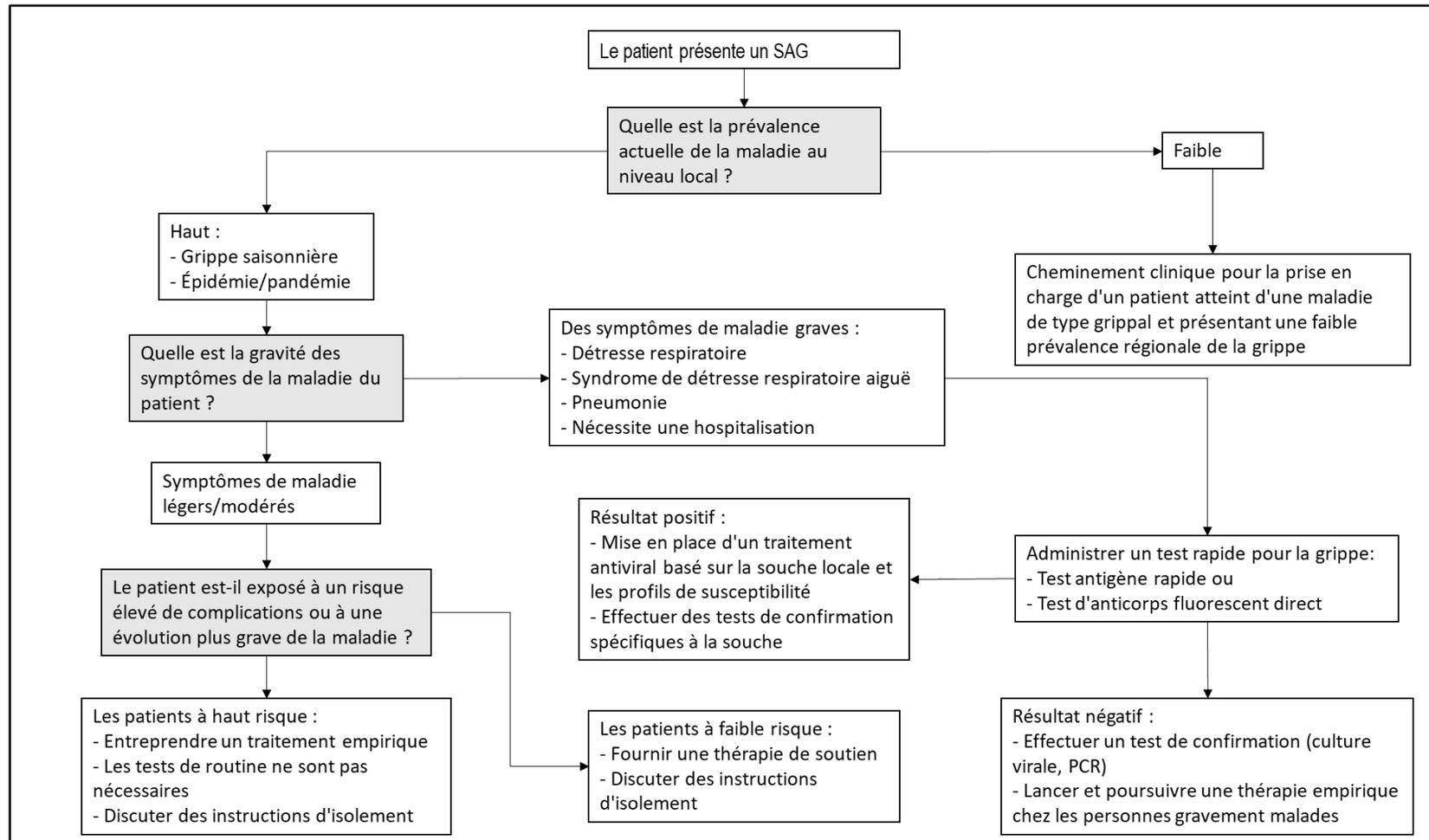
⁴ La sensibilité et la spécificité des signes et des symptômes cliniques d'une infection grippale varient en fonction d'une multitude de facteurs, y compris l'âge du patient, le statut d'immunisation, l'hospitalisation ou l'absence d'hospitalisation, le degré de circulation concomitante d'autres agents infectieux pouvant causer des symptômes respiratoires au sein de la collectivité et, enfin, le pourcentage de la population infectée par le virus de la grippe (la prévalence du virus).

À cause du nombre de patients ambulatoires plus élevés et pour se limiter à une population plus homogène, je faisais le choix de ne pas inclure les patients sur civières dans ce projet d'analyse de coûts.

Tableau 2 : Les cinq niveaux de l'Échelle canadienne de triage et de gravité (ETG)

Niveau	Définition	Description
Niveau 1	Réanimation	Conditions qui menacent la vie ou l'intégrité d'un membre (ou qui posent un risque imminent de détérioration) et qui requièrent des interventions agressives immédiates (p. ex. arrêt cardiaque, arrêt respiratoire).
Niveau 2	Très urgent	Conditions qui représentent un danger potentiel pour la vie ou pour l'intégrité d'un membre et qui requièrent une intervention rapide (p. ex. vomissement de sang, hypertension).
Niveau 3	Urgent	Conditions qui pourraient potentiellement devenir un problème sérieux requérant une intervention urgente. Peut être associé à un inconfort significatif ou peut affecter la capacité de fonctionner au travail ou d'accomplir les activités de la vie quotidienne (p. ex. diarrhée).
Niveau 4	Moins urgent	Conditions qui ont trait à l'âge du patient, à sa détresse ou à son potentiel de détérioration ou de complications, et pour lesquelles le patient pourrait bénéficier d'une intervention ou de conseils dans les 1-2 heures.
Niveau 5	Non urgent	Conditions qui peuvent être aiguës mais non urgentes ou relever d'un problème chronique sans toutefois présenter de signes de détérioration (p.ex. demande d'ordonnance).

Figure 2: Évaluation à l'urgence d'un patient présentant un syndrome d'allure grippale



Tiré de Giwa et al. (16)

PCR : Réaction de polymérisation en chaîne

Chapitre 2 : Évaluation des coûts en économie de la santé

2.1 Principes des bases

Dans cette section, je présente les concepts clés utiles liés à l'estimation des coûts. Les coûts en santé ont deux composantes : les quantités de ressources utilisées et leur coût unitaire ou prix(26). Chaque composante doit être bien mesurée et évaluée afin d'obtenir un estimé précis des coûts engendrés. Cependant, la mesure de la quantité de ressources utilisée varie en fonction du contexte de l'évaluation économique. Lors d'une évaluation économique, les coûts utilisés et les résultats attendus peuvent changer selon l'approche choisie(27). Un des facteurs pouvant influencer la méthode utilisée est la quantité d'informations disponibles(28). Dans ce chapitre, j'aborderai l'analyse des coûts, puis les différents types de coûts en économie et terminerai avec les approches utilisées pour l'estimation des coûts.

2.2 Analyse de coûts

L'analyse de coût en santé a pour but de planifier les budgets et les parcours de soins idéaux et d'optimiser l'efficacité de services de santé et l'utilisation des ressources. Identifier tous les coûts pertinents à inclure représente toutefois un défi selon le détail requis par l'analyse. Identifier ces coûts revient souvent à lister de façon plus ou moins extensive tous les facteurs liés au programme ou à l'intervention qui sera évalué selon une perspective spécifiée et un horizon temporel défini par l'équipe de recherche. Dans cette optique, il est important de prendre en compte les coûts variables (p. ex. le temps des professionnels de santé et les fournitures), les coûts fixes et les frais généraux (p. ex. les frais d'électricité, de chauffage, les coûts de location ou d'achat d'équipement) inclus dans cette perspective et qui peuvent arriver lors de cet horizon temporel.

2.2.1 Perspective

Hay et al. (2010)(29) soulignent qu'en ce qui concerne l'analyse des coûts, il est important d'être clair sur la perspective adoptée. En effet, un élément peut être un coût d'un certain point de vue et ne pas l'être d'un autre(10). En d'autres termes, un programme qui semble

peu attrayant d'un point de vue peut être nettement plus attrayant si l'on considère d'autres points de vue. Par exemple, l'acquisition d'un nouvel appareil de chirurgie est un coût pour l'hôpital, mais pas un coût pour le patient. De plus, la perspective choisie détermine les coûts et les résultats qui seront l'objet de l'analyse.

Dans le contexte québécois, les perspectives peuvent adopter le point de vue de la société, du Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), du centre hospitalier, de l'assureur privé et du patient. Dans une certaine mesure, l'analyse de coût peut être faite selon une ou plusieurs perspectives(27).

La perspective sociétale est la plus vaste, elle couvre toutes les perspectives et inclut tous les items considérés par celles-ci. Tous les coûts peuvent être imputés au niveau de la société. Dans la prise en considération de coûts ayant trait aux patients, il importe d'être vigilant au sujet du risque de double comptage et d'éviter de valoriser les mêmes éléments au titre de coûts(30). Par exemple, les coûts des médicaments peuvent être assumés par le patient et la société.

Lorsque la perspective choisie est celle du MSSS, mais que les services de santé ne sont pas les seuls pris en compte, les coûts et les effets de programmes et de services relevant des autres ministères, comme l'éducation ou le logement à loyer modique, peuvent être pertinents à considérer dans l'analyse (celle-ci devient cependant plutôt une perspective gouvernementale).

La perspective du centre hospitalier engendre les coûts et les effets liés à son fonctionnement. Le centre hospitalier assume les coûts des professionnels de soutien des centres hospitaliers (p. ex. agent de sécurité) qui sont aussi inclus dans cette perspective.

L'assureur privé peut couvrir des services dont les frais ne sont pas remboursés par le MSSS (p. ex. services de santé parallèles, dont la chiropraxie, l'acupuncture, la massothérapie ou les soins dentaires) ou défrayer les frais supplémentaires pour améliorer un service couvert (p. ex. chambre privé d'hospitalisation).

La perspective du patient regroupe frais de santé (et ceux connexe à l'accès aux soins) assumés par les patients. Ceux-ci inclus notamment, les coûts des médicaments, des soins

non médicaux (p. ex. soins dentaires), les frais de transport et les frais de stationnement requis pour accéder aux soins de santé.

Le *Tableau 3* présente quelques exemples de coûts selon différentes perspectives.

Tableau 3: Exemple de coûts selon différentes perspectives

Coûts	Patient	Centre hospital.	MSSS	Assureur privé	Société*
Co-paiement sur les Rx	✓				✓
Soins médicaux non cliniques (p. ex. psychologue, soins dentaires)	✓			✓	✓
Soins de santé publics donnés hors milieu hospitalier (p. ex. CLSC, soins à domicile)			✓		✓
Frais de transport / stationnement	✓				✓
Salaire perdu du patient	✓			✓	✓
Frais de fonctionnement (<i>overhead</i> en anglais) de l'hôpital		✓	✓		✓
Salaires des professionnels traitants (excepté MD)		✓	✓		✓
Salaires des professionnels de soutien des centres hospitaliers (p. ex. concierge, agent de sécurité)		✓	✓		✓
Médicaments dispensés en externe et honoraires du pharmacien	✓ ‡		✓	✓	✓
Honoraires des médecins (régime public)			✓		✓

CLSC : Centre local de services communautaires; MD : médecin; Rx : médicament

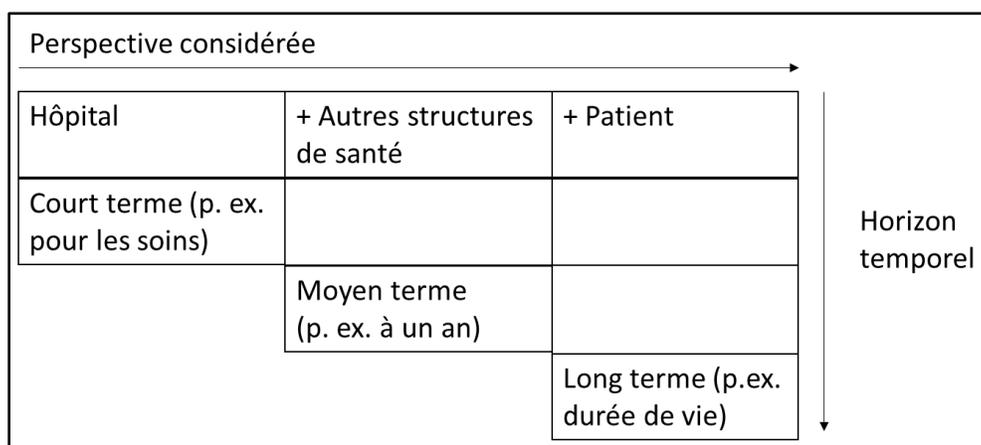
*Inclut tous les coûts engendrés.

‡ Co-paiement payé par le patient.

2.2.2 Horizon temporel

L'horizon temporel de l'étude spécifie la fenêtre de temps dans laquelle les dépenses et les économies de l'étude sont cumulées. De ce fait, il s'applique à la fois aux coûts et aux bénéfices. Ainsi, l'horizon temporel adopté doit être suffisamment long pour couvrir les différences de coûts et des conséquences(27). Il est généralement basé sur l'histoire naturelle de la maladie, donc doit englober toutes ses phases. La *Figure 3* montre la relation fréquemment observée qui lie la perspective considérée et l'horizon temporel. Brièvement, plus la perspective adoptée est large, plus l'horizon temporel a tendance à être long(10).

Figure 3 : Choix lors de la prise en compte des coûts



Adapté de Drummond et al. (10)

Ainsi, pour analyser les coûts de la grippe, tous les coûts considérés dans ce mémoire seront évalués selon la perspective d'un centre hospitalier en fonction d'un horizon temporel allant de l'entrée au service de l'urgence du patient jusqu'au départ de celui-ci (soit jusqu'à l'admission dans un lit d'hôpital ou un départ à la maison). Suite à l'identification de la perspective et de l'horizon temporel, il est aussi nécessaire d'identifier quelle est la meilleure approche permettant d'estimer les coûts encourus par nos patients. La prochaine section décrit les différentes approches possibles ainsi que celles utilisées dans le cadre de ce projet de maîtrise.

2.3 Types de coûts

Il existe trois types de coûts en économie de la santé(28) : les coûts directs, les coûts indirects et les coûts intangibles. Les coûts directs font référence aux valeurs économiques des ressources utilisées dans le traitement des individus, comme par exemple les frais des médecins ou le coût des médicaments. Les coûts indirects représentent principalement l'aspect économique de la maladie d'un individu vis-à-vis des pertes de revenus liées au travail, comme par exemple l'absentéisme au travail, le congé de maladie, les temps de loisirs perdus. Les coûts intangibles permettent de regrouper l'ensemble des conséquences pour lesquelles il est difficile de mettre un coût (p.ex. le stress, la douleur).

Les coûts directs cliniques renvoient aux coûts spécifiques des ressources utilisées par la technologie de la santé (p. ex. les coûts de l'hospitalisation). Les coûts directs non cliniques peuvent être vus comme étant les coûts nécessaires pour recevoir ou avoir accès à la technologie de la santé (p. ex. les frais de stationnement). Dans cette étude, je distingue les coûts en économie de la santé des coûts en comptabilité. En comptabilité, les coûts directs sont assimilables aux coûts directs cliniques et les coûts indirects aux frais généraux (*overhead* en anglais) de l'hôpital.

2.4 Approche pour l'estimation des coûts

Plusieurs approches existent pour estimer un coût en économie de la santé. Je ferai un tour d'horizon des principales méthodes possibles pour estimer les coûts avant de me concentrer sur les nouvelles méthodes (CASD et CPSS; une description plus détaillée de l'approche du CASD et du CPSS sera présentée à la section 2.4.2) au sein d'un centre hospitalier. Quoique d'autres approches peuvent exister, étant donné que je focaliserai mon étude uniquement sur les coûts estimés selon la perspective du centre hospitalier, je ne présente ci-après que celles liés à cette perspective. Ainsi, il est important de noter que ces approches se différencient par leur niveau de précision.

2.4.1 Méthodes générales permettant d'estimer les coûts

2.4.1.1 Coût moyen journalier

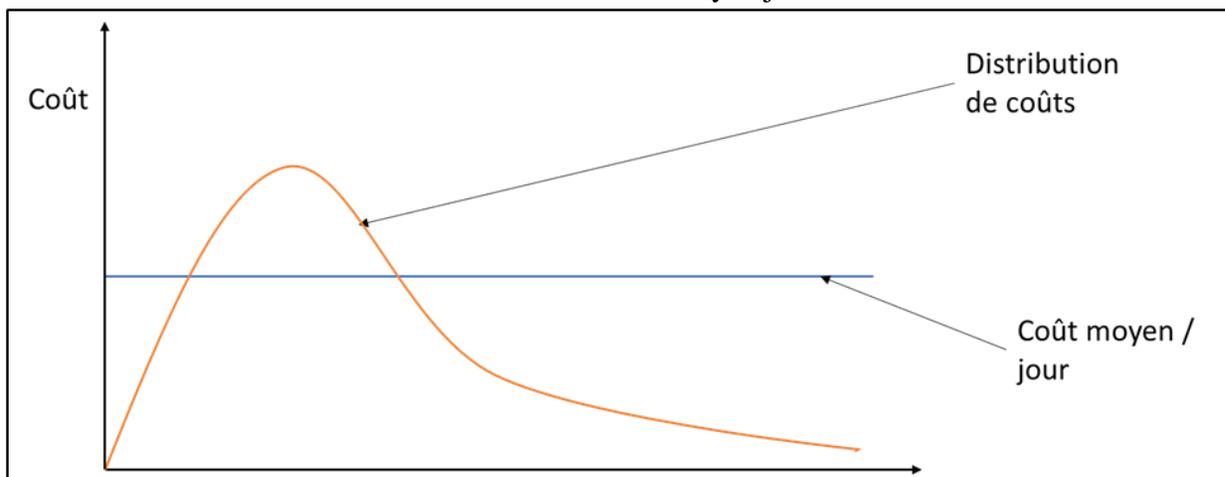
Le coût moyen journalier est l'estimé le plus grossier des coûts. Il se calcule par le coût total sur une période de temps donnée (p. ex. 1 an) divisé par le nombre de patients-jours hospitalisés lors de cette même période (voir Équation 1).

Équation 1 : Coût moyen journalier

$$\$_{moyen\ jour} = \frac{\$_{total\ (1\ an)}}{Nombre\ de\ patients - jours\ hospitalisés\ (1\ an)}$$

De par son aspect grossier de l'estimation des coûts, le coût moyen journalier présente des avantages et des inconvénients. Cette approche est relativement simple à entreprendre et disponible dans la majorité des juridictions. Toutefois, elle ne permet pas de tenir compte des différences inter-individus. Par exemple, les coûts varient d'un patient à un autre, mais le coût moyen journalier ne le différencie pas s'ils ont passé le même nombre de jours hospitalisés. Aussi, cette approche ne permet pas de tenir compte de la distribution des coûts : cette faiblesse est illustrée dans la Figure 4. Le coût d'un séjour hospitalier suit généralement une tendance en cloche d'une distribution non normale(31). En d'autres termes, le coût du séjour augmente pour atteindre son niveau maximal puis diminue jusqu'à la sortie du patient de l'hôpital. Le coût moyen journalier s'éloigne de la distribution attendue des coûts selon les jours d'hospitalisation en attribuant à chaque jour d'hospitalisation le même coût.

Figure 4: Comparaison de la distribution attendue des coûts selon la durée d'hospitalisation à la distribution selon le coût moyen journalier



À l'urgence, il existe une deuxième variation du coût moyen par hospitalisation qui s'appelle le coût moyen par visite à l'urgence. On utilise plus fréquemment cette méthode simple qui est toutefois grossière et imprécise. Ce coût correspond au rapport du coût annuel de fonctionnement de l'urgence sur le nombre de visites pendant cette période comme l'indique l'Équation 2.

Équation 2: Coût moyen par visite

$$\$_{\text{moyen par visite}} = \frac{\$ \text{ du fonctionnement à l'urgence}_{\text{total 1 an}}}{\text{Nombre de visites pendant une période (1 an)}}$$

2.4.1.2 Coût moyen journalier spécifique à la maladie

La seconde approche est l'estimation des coûts par le coût moyen journalier spécifique à la maladie. Cette méthode est très semblable à l'approche du coût moyen journalier comme le montre l'Équation 3, mais amène un niveau de précision additionnel. Effectivement, le coût moyen journalier spécifique à la maladie permet d'entreprendre un premier niveau de stratification en fonction des catégories de maladies. Par contre, ces catégories de maladies peuvent tout de même manquer de spécificité.

Équation 3: Coût moyen journalier spécialisé à la maladie

$\$_{\text{moyen jour spéc à la maladie}}$

$$= \frac{\$_{\text{total spécifique à la maladie (1 an)}}}{\text{Nombre de patients} - \text{jours hospitalisés Avec la maladie (1 an)}}$$

2.4.1.3 Coût par diagnostics regroupés pour la gestion (DRG)

Le coût par diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) constitue une autre méthode d'estimation des coûts plus précise que celles du coût moyen journalier et du coût moyen journalier spécifique à la maladie. Le DRG est un système de classification des épisodes de soins dans les groupes homogènes contenant des pathologies de même nature et des traitements équivalents en termes de coûts et de durées de séjour(10). Les individus dans une catégorie DRG seront semblables en termes de caractéristiques cliniques principales lors de l'hospitalisation. Grâce à l'utilisation du système des DRG, cette méthode a l'avantage de rendre la population plus homogène en termes de conditions médicales. En plus des événements cliniques, les DRG tiennent compte aussi de la durée de l'hospitalisation. Cependant, la restriction à une seule catégorie de diagnostics constitue une limite majeure du DRG. En effet, la méthode des DRG ne tient pas compte des comorbidités secondaires qui peuvent induire une utilisation accrue des ressources et des dépenses hospitalières supplémentaires. Pour pallier ce désavantage, il faut prévoir une analyse descriptive plus poussée de ces individus(10).

2.4.1.4 Évaluation des coûts détaillés

L'évaluation des coûts détaillés (*micro-costing* en anglais) est l'approche la plus précise permettant l'estimation des coûts. Cette approche est une méthode ascendante (*bottom-up* en anglais), c.-à-d. qu'elle cumule les coûts de chaque patient pris à un niveau individuel. La particularité de cette approche est qu'elle comptabilise chacun des items consommés et/ou utilisés par un individu lors de son parcours de soins et multiplie chacun de ces items par leur coût unitaire(10). Autrement dit, le coût de chaque épisode de soins est estimé séparément en fonction des services utilisés et des coûts des services dans les centres de coûts hospitaliers concernés(32). Les frais généraux peuvent être ajoutés aux coûts directs des services afin

d'obtenir un coût total par patient. Cette forme d'évaluation des coûts est pertinente lorsqu'il s'agit de comparer plusieurs stratégies de traitement au sein d'un même service(32). En revanche, l'utilisation de cette approche peut être longue et coûteuse à entreprendre. L'autre inconvénient relève du point de vue éthique. La confidentialité et le respect de l'intimité dans le suivi d'un patient tout au long de son séjour, y compris dans sa chambre d'hospitalisation, pour recueillir toutes les consommations de ressources (p. ex. temps infirmier, temps médical, dispositifs médicaux utilisés) (33) pourraient constituer un enjeu éthique significatif.

2.4.1.5 Coût des activités de soins (CAS)

Le coût des activités de soins (CAS – *activity-based costing* en anglais) est une méthode de calcul des coûts identifiant les items nécessaires pour la réalisation d'un service ou d'un produit défini. Dépendamment de la consommation réelle associée à l'activité, l'identification des coûts se fait en deux étapes : 1) l'identification des activités de soins et 2) l'attribution des coûts à chaque processus(34). Cependant, sa mise en œuvre est plus dispendieuse en temps et en ressources(35,36).

Cette approche, la méthode CAS, est donc intrinsèquement plus précise que les approches d'estimation de coûts citées plus haut mais moins précise que les coûts détaillés décrits à la dernière sous-section. J'ai modifié l'ordre de présentation en fonction du niveau de leur précision étant donné le lien qui existe entre le CAS et le CASD (décrit à la prochaine sous-section).

2.4.2 Nouvelles approches d'estimation des coûts : Coût des activités en fonction de leur durée (CASD) et Coût par parcours de soins et de services (CPSS)

2.4.2.1 Coût des activités en fonction de leur durée (CASD)

Pour apporter une solution aux limites du CAS, Kaplan et Anderson (2004)(37) ont développé une nouvelle version du CAS en utilisant le temps comme paramètre essentiel de l'estimation des coûts : le Coût des activités de soins en fonction de leur durée ou le CASD (*time-driven activity-based costing* en anglais). Comme le CAS, le CASD commence par

identifier le coût de chaque processus. La précision et la fiabilité du CASD dépendent de l'estimation du temps(38,39). La question fondamentale repose sur le temps effectif que les ressources impliquées nécessitent pour réaliser l'activité de soins et non pas la durée totale de l'activité de soins(12). De ce fait, le CASD ne nécessite que l'estimation de deux facteurs : (1) le temps nécessaire pour effectuer une activité par une ressource humaine ou matérielle (p. ex. la durée d'un triage) ; et (2) le coût unitaire de la ressource humaine (p. ex. infirmière) ou matérielle (p. ex. appareil de radiographie simple) impliquée dans l'activité.

Un avantage important du CASD vis-à-vis au CAS est que le CASD est moins complexe et nécessite initialement moins d'investissement de temps à utiliser et à mettre à jour (37). Un autre point important est que le CASD est reconnu pour produire des estimés plus bas que les autres méthodes. Cela est dû à une sous-utilisation des ressources non évaluée avec l'approche CASD, alors que les autres méthodes de calcul des coûts allouent ce coût aux soins du patient même s'il n'a pas été engagé pour les patients évalués. En d'autres termes, le CASD ne comptabilise que les coûts des ressources réellement engagées aux soins des patients et ignorent les ressources non utilisées (p. ex. mise aux déchets des consommables périmés) ou sous-utilisées (p. ex. utilisation non maximisée d'une salle de radiographie et de son personnel).

Ce qui suit décrit les différentes étapes du CASD et est adapté de Kaplan et Porter(11,26).

a. Étapes de la méthode CASD

1. Sélection d'un problème de santé ou d'un symptôme.
 - Il s'agit de spécifier la maladie (dans le cadre de ce projet de maîtrise, cette maladie est la grippe) dont le coût doit être évalué. C'est à ce niveau que l'on définit le début et la fin du cycle de soins du patient.
2. Définition du cycle de soins du patient.
 - Le cycle de soins représente les principales activités impliquées dans le traitement d'un patient pour un problème de santé, ainsi que leur emplacement. Pour cette étude, le cycle de soins commence à l'arrivée du patient à l'urgence et se termine à son départ. Le cycle de soins peut comprendre à la fois des processus en milieu hospitalier et des processus à

l'urgence. Par exemple, le patient pourrait passer un examen en radiologie (p.ex. tomodensitométrie) qui n'est pas un soin d'urgence, mais sera inclus dans l'analyse.

3. Élaboration d'un organigramme de processus.

- Dans cette étape, il s'agit de préparer des schémas de processus détaillés pour chaque activité de soins⁵ donnée au patient. Ceux-ci doivent montrer tous les processus effectués pour les patients au fur et à mesure qu'ils avancent dans le cycle des soins appelé aussi carte. L'organigramme intègre toutes les ressources et fournitures impliquées dans les soins, y compris le personnel, les installations, l'équipement et les consommables (p. ex. médicaments, cathéters, trousse de suture).

4. Obtention des estimations de temps.

- Cette étape cherche à déterminer approximativement combien de temps chaque prestataire de soins ou ressource passe avec un patient à chaque étape du processus. Lorsqu'un processus nécessite plusieurs ressources, le temps requis par chacune d'entre elles est estimé⁶.

5. Détermination du coût total des ressources humaines et matérielles pendant l'année à l'étude.

- Cette phase permet d'obtenir le coût total de chaque type de ressources impliquées dans les soins des patients pendant la période étudiée. Ces coûts comprennent les salaires des médecins, des infirmières et du personnel de soutien, ainsi que l'amortissement des coûts d'achat et les coûts d'entretien de l'équipement (p. ex. le tomodensitomètre). Ils pourront être obtenus de différentes sources telles que les services des finances d'un établissement hospitalier pour le personnel ou des agences de facturation médicale pour les médecins.

⁵Les activités de soins comprennent l'évaluation médicale et la radiographie. Alors que les processus sont les éléments effectués pour réaliser une activité (p. ex. transport du patient vers la salle de radiographie, installation du patient sur la table de la radiologie, réalisation de la radiographie).

⁶ Ces temps peuvent être estimés par sondage des professionnels sur le terrain ou par mesures directes par étude temps-mouvement.

6. Estimation de la capacité de chaque ressource et calcul du taux de coût de capacité pendant l'année à l'étude.

- Cette étape détermine le nombre total de minutes dont la ressource peut être disponible au patient sur une période de temps donnée (p.ex. une année). Pour estimer cette variable, il faut additionner le temps de travail de tous les professionnels ou employés d'une même catégorie dans une année (nombre d'heures totales travaillées sur une année), en soustrayant les périodes de pause, les vacances et le travail non lié au patient, comme les réunions administratives ou l'enseignement (le résultat me donne le nombre d'heures totales disponibles aux soins par catégorie de professionnels). Ensuite, pour calculer le taux de coût de capacité, on divise le coût total établi à l'étape 5 par sa capacité calculée à cette étape (*Équation 4*).

Équation 4 : Coût unitaire par minute d'une ressource A

Coût unitaire d'une ressource A

$$= \frac{\text{Coût total de la ressource } A_{1 \text{ an}}}{\text{Nombre de minutes de disponibilité pour les soins aux patients}_{1 \text{ an}}}$$

7. Calcul du coût total des soins aux patients.

- Le coût d'une ressource utilisée est obtenu en multipliant le taux de coût de la capacité pour chaque ressource utilisée par le nombre de minutes consacrées par chaque ressource à la réalisation d'une activité de soins. Ensuite, le coût total de la prise en charge d'une condition est déterminé en additionnant tous les coûts de toutes les activités au cours d'une visite à l'urgence.

2.4.2.2 Coût par parcours de soins et de services (CPSS)

La détermination du CPSS est un élément primordial pour la mise en place du financement axé sur le patient qui a été mis sur pied au Québec en 2012(40). Le financement axé sur le patient prévu dans le contexte québécois est une technique de financement ayant pour objectif d'assurer des soins efficaces. Il place les patients au centre des activités des établissements

dans la distribution des ressources et finance les soins de santé en fonction des services qui leur sont rendus. Brièvement, le CPSS peut être défini comme étant une technique de comptabilisation du coût réel des soins et services reçus à toutes les étapes de parcours pour chaque patient(40).

a. Fonctionnement du CPSS

Le CPSS combine deux approches d'estimation des coûts en fonction des données disponibles : l'approche descendante et l'approche ascendante⁷. L'approche ascendante est préférée lorsque les bases de données le permettent, mais est remplacée par l'approche descendante lorsque la première n'est pas possible. Pour l'estimation du coût d'une même activité de soins, un hôpital pourrait utiliser l'approche ascendante. Alors qu'un autre, par imprécision des données financières et organisationnelles dont il dispose, pourrait devoir se contenter de l'approche descendante. Ce point affecte malheureusement la fiabilité, la reproductibilité et la comparabilité des résultats d'un établissement à un autre.

➤ L'approche descendante

L'approche descendante est similaire à la méthode du coût moyen hospitalier et du coût spécifique à une maladie décrit à la section 2.4.1. Cette méthode consiste à calculer le coût moyen par bénéficiaire de services en divisant le coût d'un centre d'activités par le nombre de patients qui y ont été traités. Les coûts fournis par cette approche sont généralement constitués de coûts moyens. Par ailleurs, ce modèle n'identifie pas de coûts directs propres à chaque patient. En outre, cette méthode permet d'estimer un coût moyen par type de patients regroupés sur la base de caractéristiques communes en fonction de leur épisode de soins. L'avantage principale de cette approche est la facilité de son implantation. L'approche descendante procure des informations significatives sur la consommation des ressources d'un centre d'activités ou d'un établissement, sans toutefois permettre un regard aussi exhaustif sur la qualité des soins pour un même niveau de ressources consommées(40).

⁷ Ces deux approches ont des similitudes et des différences méthodologiques notables (voir Tableau 4).

➤ L'approche ascendante

L'approche ascendante est une méthode désignant le patient comme dénominateur commun au regroupement des coûts. Cette approche est semblable à la méthode de l'évaluation des coûts détaillés. Le CPSS se construit via cette approche en additionnant les coûts de tous les services qu'il reçoit sur la base des données cliniques emmagasinées dans des systèmes sources. Ce procédé a l'avantage de fournir des données pertinentes liée à une consommation réelle ou plus précise des ressources par les patients(40).

L'approche ascendante permet davantage de jeter un regard critique sur l'efficacité et l'efficacité des soins de santé que l'approche descendante, car tous les coûts de prestation des soins de santé sont ramenés aux patients. De plus, l'approche ascendante permet, par une agrégation différente des données, la reconstitution des coûts d'un centre d'activité ou d'un établissement(40).

Tableau 4 : Différences entre l'approche descendante et l'approche ascendante

	Approche descendante	Approche ascendante
Précision des coûts par patient	Peu précise	Très précise
Valeur ajoutée pour la gouvernance clinique	Moyenne	Élevée
Complexité	Faible	Élevée
Exhaustivité	Peut exclure des éléments	Peut exclure des éléments
Échéancier	Mise en œuvre facile	Mise en œuvre plus longue
Coûts de mise en œuvre	Relativement faible	Relativement élevé

En ce moment, le CPSS est un mélange des deux approches. Les coûts de certains items sont estimés selon une approche ascendante et d'autres selon une approche descendante. En cours d'implantation au CHU de Québec-Université Laval (CHUdeQc-UL) et ailleurs au Québec, le but ultime est d'aller vers l'application d'une approche ascendante intégrale, mais avec la

pandémie, cet objectif n'est toujours pas atteint⁸ (communication personnelle avec Philippe Lachapelle et Anne-Renée Pelchat de la Direction de la performance clinique et organisationnelle; 23 juin 2021).

⁸ Malheureusement, au moment d'écrire ce mémoire, il m'a été impossible d'obtenir une description détaillée de quel(s) item(s) du CPSS ont été évalué via une approche ascendante ou descendante.

Chapitre 3 : Objectifs de recherche

3.1 Objectifs

Le but de cette étude est d'évaluer le coût moyen d'un séjour à l'urgence de patients ambulatoires (c.-à-d. ne requérant pas d'observation sur une civière d'urgence) présentant un syndrome d'allure grippale (SAG). De façon spécifique, il s'agit de :

- Objectif spécifique 1 : Comparer le coût d'un séjour à l'urgence de patients présentant un SAG via l'approche CASD et via l'approche CPSS;
- Objectif spécifique 2 : Identifier les causes de concordance et de discordance entre les coûts estimés via les deux approches étudiées.

3.2 Hypothèses

Le coût moyen d'un séjour à l'urgence de patients présentant un SAG sera influencé par l'approche utilisée. J'émetts l'hypothèse que le coût moyen des soins à l'urgence estimés via la méthode CPSS sera significativement plus élevé que le coût moyen estimé par la méthode CASD. En effet, notre objectif est d'estimer le coût pour les patients ambulatoires qui nécessitent moins de ressources que les patients sur civières. Or, l'approche descendante utilisée par le CPSS pour plusieurs éléments de coût ne considère pas les différences de sévérité des patients et aura donc tendance à gonfler nos estimations pour les patients ambulatoires. Par ailleurs, la littérature existante sur la méthode du CASD suggère qu'elle a tendance à fournir des estimations plus basses que les autres méthodes utilisées(11). Je crois que cette tendance se confirmera dans cette étude.

Chapitre 4 : Méthodologie

4.1 Population étudiée

L'analyse de coûts que j'ai entrepris dans ce projet est basée sur une cohorte rétrospective de patients ayant visité l'urgence du Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL) entre le 01 avril 2018 au 31 mars 2019. J'ai inclus tous les patients :

- âgés de 18 ans et plus;
- arrivés pour une consultation à l'urgence de manière ambulante;
- dont le code diagnostique final dans le CIM-10 au départ de l'urgence était le J06.9 (Infection des voies respiratoires supérieures, rhume, congestion nasale) ou le J11.8 (Grippe, syndrome d'allure grippal) dans le Système d'information de gestion des urgences (SIURGE).

J'ai exclu tous les patients installés sur une civière après leur arrivée.

4.2 Période de suivi des patients

Tout individu est suivi de son enregistrement à l'urgence jusqu'à l'arrivée de l'un des événements suivants : 1- congé à domicile, 2- admission hospitalière, 3- transfert vers un autre centre hospitalier, 4- décès à l'urgence.

4.3 Variables à l'étude

Ce projet a utilisé uniquement les données disponibles via le logiciel (Power Health Manager) servant à extraire les informations du CPSS. Je dispose dans cette étude des variables suivantes : l'âge, le sexe, le type de diagnostic selon le CIM-10, la durée de séjour, ainsi que les données économiques et spécifiques aux ressources consommées par les individus lors de leur séjour à l'urgence.

4.4 Données

4.4.1 Données du CPSS

Les données de cette étude proviennent du système informatique du CPSS (Power Health Manager) en place au sein du CHU de Québec - Université Laval (CHUdeQc-UL) et m'ont été fournies par la Direction de la performance clinique et organisationnelle de ce centre hospitalier. Ces données servent à identifier les parcours de soins des patients et les ressources utilisées lors de leur passage à l'urgence. Le CPSS permet d'estimer le coût des services et des soins attribués à chaque patient. Les données du CPSS sont issues des valeurs monétaires attribuées aux parcours de soins et services. Elles concernent les coûts par secteurs (électrophysiologie, gestion des soins, médicaments communs à l'urgence, médicaments traçables, temps pharmacie, etc.) et les coûts par nature de dépense (aliments, bâtiment, déplacement, énergie, équipement, informatique/télécom, instruments, laboratoire, lingerie, médicaments, produits sanguins, services achetés, le salaire des employés, etc.). Chaque item (coût) est généralement réparti en deux types de données : les coûts directs et les frais généraux⁹. Il est important de noter que le CPSS fournit de l'information unique pour chaque patient en fonction des soins et services utilisés. En plus d'être utilisée directement dans ce projet, les données du CPSS me permettent aussi d'estimer les coûts selon la méthode du CASD (voir section [4.4.2](#)). Par la suite, l'imputation en elle-même des coûts à chaque patient s'est fait selon les règles de répartition qui sont propres à chaque méthode (avec les règles de répartition du CPSS qui me sont restées inconnues tout au long du projet).

4.4.2 Données du CASD

L'analyse des coûts par la méthode du CASD dans ce projet se base principalement sur les données du CPSS. Les coûts totaux pour chaque catégorie d'emploi et le décompte d'utilisation des examens pour chaque patient ont servi à l'élaboration du CASD. Aux fins du CASD, les données financières ont été extraites pour l'année financière 2018-19 et concernent : les salaires des infirmières, les laboratoires/les médicaments, les consommables,

⁹ À noter, le CPSS fourni sépare les coûts selon une approche comptable; les coûts directs et indirects seraient tous les deux définis comme étant des coûts directs en évaluation économique.

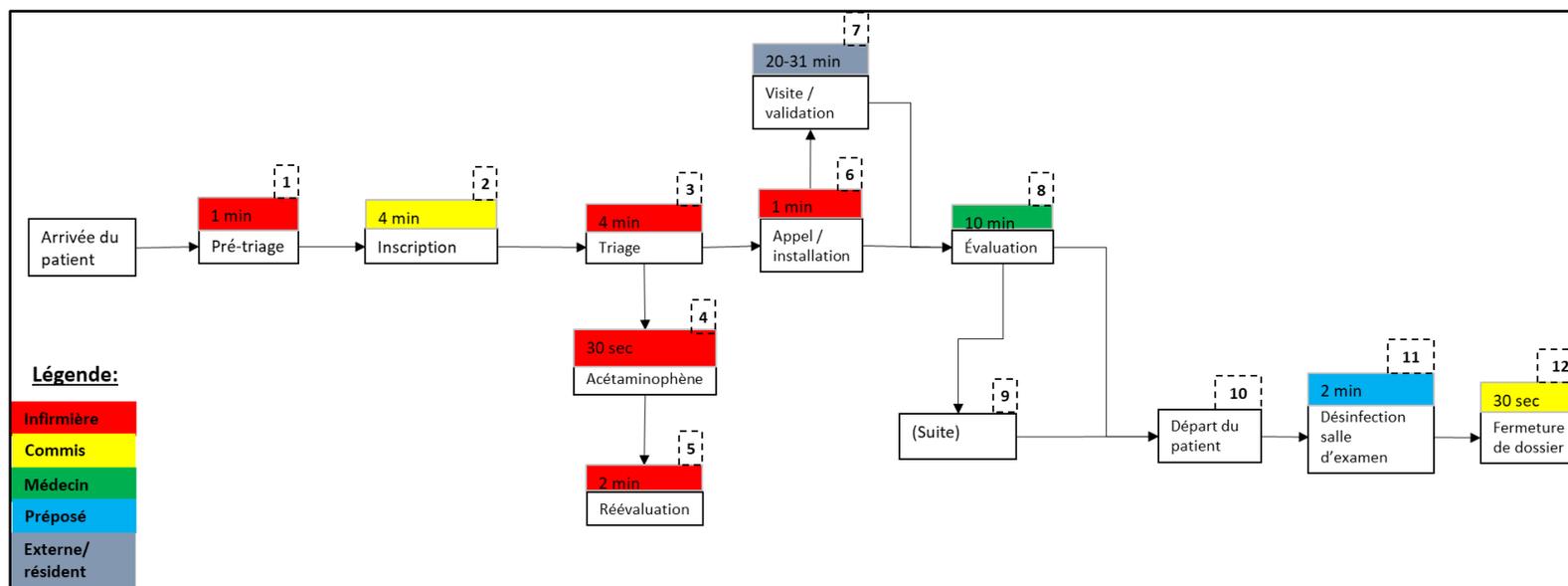
les frais généraux, la facturation médicale, le nombre d'utilisation des imageries médicales et la consommation d'examens. Contrairement au CPSS, le CASD nécessite un paramètre additionnel, soit l'estimation du temps des processus.

Ainsi, le CASD calcule un coût pour chaque activité, en tenant compte à la fois du temps passé à utiliser les ressources et du coût réel (coût par unité de temps) de chaque ressource utilisée pour l'activité. Cette étape a déjà été entreprise par l'étude de Berthelot et al.(41).

Dans cette étude, les auteurs ont estimé la durée de chaque processus nécessaire au présent projet. Plus de 3 000 mesures couvrant 75 processus de soins ont été prises sur le terrain via le logiciel d'étude temps-mouvements Laubress UMT plus. Un coût unitaire par minute a été associé à chaque ressource. Ces coûts ont ensuite été multipliés par temps estimé de l'étape correspondante pour obtenir le coût total du processus. Ensuite, ces coûts sont agrégés par type de ressource impliquée (p. ex. infirmière, commis, préposé). Pour estimer les coûts via le CASD, il est important de définir le parcours de soins des patients. Une description plus détaillée de la procédure entreprise dans ce projet est fournie en Annexe A. **Parcours de soins d'un patient atteint de grippe à l'urgence**

Chaque patient suit une trajectoire qui lui est propre selon l'état de sa santé de l'arrivée à l'urgence jusqu'à sa sortie (voir l'exemple en *Figure 5* et le *Tableau 5*). Certaines étapes sont obligatoires (p. ex. pré-triage, inscription, triage) et d'autres, optionnelles (p. ex. administration d'acétaminophène, réévaluation).

Figure 5: Parcours de soins d'un patient atteint de grippe (tronqué)



Cette figure contient des activités de soins que je n'ai pas présentées par soucis de mise en page. Ces activités de soins sont consignées dans l'étape 9 (p. ex. tests d'imagerie, les tests de laboratoires et les traitements). Cette figure est issue d'une figure plus complète présentée à l'annexe A.

Tableau 5 : Liste des processus obligatoires et optionnels

Numéros processus*	Obligatoire	Numéros processus*	Optionnelle
1	Pré-triage	4	Tylénol
2	Inscription	5	Réévaluation du triage
3	Triage	9	Saisie de requête
6	Appel/installation	9	Examen réalisé
7	Visite/validation	9	Tests d'imagerie, les tests de laboratoires et les traitements
8	Évaluation médicale	9	Étiquettes/Interventions
11	Désinfection de la salle d'examen	9	Appel inhalothérapeute/traitement de salbutamol

*Les numéros affichés au tableau correspondent aux numéros des processus de la *Figure 5*

4.5 Analyse statistique

Les variables continues ont été décrites en termes de moyenne et écart-type. Les variables catégorielles ont été décrites en termes de fréquences absolues et relatives.

Les analyses entreprises en lien avec l'analyse de coûts méritent un peu de plus de détails. J'ai cumulé tous les coûts par patient et par ressource tel que recommandé par l'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS)(27). Comme précédemment mentionné, mon étude a été entreprise selon une perspective du centre hospitalier et tous les coûts sont exprimés en dollars canadiens de 2018. Pour le CPSS, j'ai déterminé le coût moyen des patients par dépense et par salaire; chaque coût est réparti en coûts directs et frais généraux. Comme mentionné précédemment, les données contenues dans le CPSS m'ont permis d'identifier les processus nécessaires (c.-à-d. la quantité de ressources) pour l'élaboration du CASD; les durées des activités de soins utilisées dans cette étude proviennent de l'article de Berthelot et al.(41).

La comparaison entre les estimés obtenus avec les approches du CPSS et du CASD a été entreprise grâce à deux approches complémentaires :

- 1) J'ai appliqué le test des rangs signés de Wilcoxon¹⁰ pour étudier la différence de la médiane des coûts du CASD et du CPSS.
- 2) Un graphique de Bland-Altman a été tracé pour représenter et décrire visuellement la concordance entre les coûts du CASD et ceux du CPSS; elle est décrite plus en détails dans la prochaine sous-section.

Toutes les analyses sont effectuées à l'aide du logiciel statistique SAS v.9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

4.5.1 Méthode de Bland-Altman (1983)

Le tracé et l'analyse de la méthode de Bland-Altman (1983) (différence moyenne ou limites d'accord) consiste à comparer deux mesures issues d'une même grandeur (ici le coût).

¹⁰ Ce test a été utilisée ici vu la distribution non-normale des coûts.

Contrairement au test T de Student, cette méthode ne requiert pas la condition de normalité. Elle n'est pas un test statistique fournissant une valeur P . Cependant, ces deux mesures de coût restent concordantes si les nuages des points sont alignés le long de la droite ($y = 0$). Dans le cas contraire, le nuage des points est dispersé et ne reste pas aligné tout au long de la ligne identité. Dans l'hypothèse d'une concordance parfaite des deux séries de valeurs, la somme des différences arithmétiques entre les valeurs devrait être nulle.

Dans le cadre de mon projet, le tracé de Bland-Altman (1983) revient à tracer la différence entre le coût moyen fourni par CASD et le coût moyen fourni par le CPSS sur l'axe des ordonnées par rapport à la moyenne entre les deux coûts sur l'axe des abscisses. Le trait plein appelé biais représente la moyenne de la différence entre les coûts du CASD et du CPSS. Cette moyenne est associée à un intervalle de confiance fournit par la formule suivante (voir *Figure 6*).

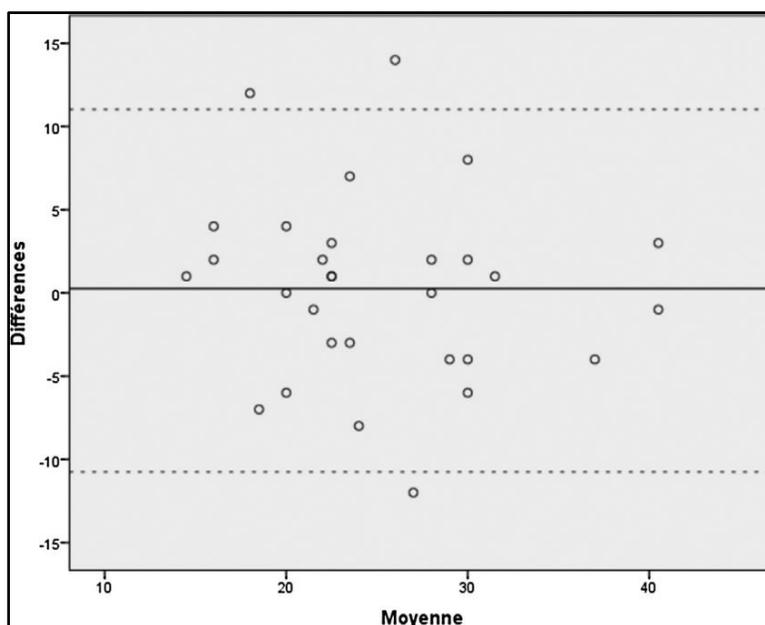
Intervalle de confiance

Ainsi, l'intervalle de confiance à 95% pour la différence moyenne (le biais) est donné par :

$$\bar{d} \pm 1,96 S_d$$

Où \bar{d} représente la moyenne de la différence et S_d son écart-type.

Figure 6: Exemple d'un graphique de Bland-Altman (1983)



Adapté de Bland-Altman (1983)

Chapitre 5 : Comparison of the Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) approach with the cost per care and service pathway (CCSP) approach for emergency department visits for patients with influenza-like illness

Le chapitre suivant présente les résultats du mémoire sous forme d'article. Celui-ci a été formaté afin d'être conforme au journal ClinicoEconomics and Outcomes Research.

Comparison of the Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) approach with the cost per care and service pathway (CCSP) approach for emergency department visits for patients with influenza-like illness

Alassane Sangone, MSc^{1,2}; Simon Berthelot, MD, MSc^{1,3}; Myriam Mallet, MA¹; Philippe Lachapelle, MSc^{1,2}; Jason R. Guertin, PhD^{1,2}

Affiliations :

¹CHU de Québec-Université Laval, 1050 Chemin Sainte-Foy, Québec, Québec, G14 4L8, Canada;

²Département de médecine sociale et préventive, Faculté de médecine, Université Laval, 1050 avenue de la Médecine, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

³Département de médecine familiale et de médecine d'urgence, Faculté de médecine, 1050 avenue de la Médecine, Québec, Québec, G1V 0A6, Canada;

Abstract

Objectives: To estimate the average cost of an emergency department (ED) visit for ambulatory patients (i.e., not requiring observation on an emergency stretcher) with influenza-like illness.

Methodology: This cost analysis study is based on a retrospective cohort and was based on the cost per care and service pathway (CCSP) data provided by the CHU de Québec - Université Laval's Clinical and Organizational Performance Department. We used two methods to estimate ED costs: CCSP and Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) methods. We applied the Wilcoxon signed ranks test to examine the difference in median TDABC and CCSP costs. In addition, a Bland-Altman graph was also plotted to examine the concordance between both methods over the full range of values. All costs are measured in 2018 Canadian dollars.

Results: When using the CCSP method, we estimated that the average total cost of the ED visit was \$103.03 whereas this cost was estimated at \$31.54 when using the TDABC method. The cost difference between CCSP and TDABC varies between \$64.55 and \$245.32 with an average difference of \$71.49 and a median difference of \$64.93 (*P*-value for Wilcoxon signed-rank test <.0001). The Bland-Altman plot shows that the average cost of the CCSP was systematically higher than the average cost of the TDABC.

Conclusion: This study showed that the average cost of an ED visit for an influenza-like illness obtained by the CPSS method was 3 times higher than that obtained by the TDABC method.

Keys words: influenza, emergency department, cost study, cost per care and service pathway, Time-Driven Activity-Based Costing

Introduction

The flu is an endemic contagious infectious disease of the respiratory system with seasonal peaks and is caused by the influenza virus(1). In Canada, about 70,000 to 75,000 hospitalizations and 6,000 to 7,000 deaths are associated with this disease each year(2). In addition, approximately 1.5% of all emergency department (ED) visits are related to influenza(3). Overall, it is estimated that each seasonal outbreak costs \$1 billion in Canada(2,4–6). Unfortunately, little information is available regarding the specific cost of influenza-related emergency room visits(7,8).

Although, high-level costs estimates could be obtained from various sources (e.g., Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health [CADTH]), such estimates poorly account for patient variability(9). This is problematic because bad quality data tend to over- or underestimate the true cost of care, making it difficult to accurately assess its value(10,11). In hopes of improving the quality of cost estimates, we decided to conduct a cost analysis based on patient-level data. Seeing as there was limited data on which method to use, we decided to conduct this cost analysis using two distinct methods, i.e., the Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) and the Cost per Care and Service Pathway (CCSP) methods(7,12,13).

Briefly, the TDABC approach is an innovative method widely used in the retail and financial services sectors, but also in the healthcare sector(14,15). Similar to the traditional activity based costing (ABC) method, the TDABC calculates a cost for each activity(16). However, unlike the ABC method, the TDABC takes into account both the time spent using the resources and the actual cost of each resource used for the activity(15). As a result, the TDABC requires only the estimation of two factors: (1) the time required to perform an activity by a human or material resource (e.g., the duration of a triage); and (2) the unit cost of the human (e.g., nurse) or material resource (e.g., simple x-ray machine) involved in the activity(15). In addition to the TDABC, we also conducted the cost analysis using the CCSP method that was recently implemented within Quebec (Canada) hospitals. To date, no study has ever compared hospital costs estimated with both methods. Thus, in addition to

estimating the cost an influenza-related ED visit, using this case setting, we also aimed to compare the cost estimated using both methods.

Materials and Methods

Patients

This cost analysis study is based on a retrospective cohort of influenza patients. Patients included in our study had 1) to be 18 years of age and older; 2) visited the emergency department of the Centre hospitalier de l'Université Laval (CHUL) (Quebec City, Canada) between April 1, 2018 to March 31, 2019; 3) to be ambulatory throughout the ED visit, from arrival to discharge; and 4) had either an upper respiratory track infection, a cold or nasal congestion (ICD-10 code : J06.9) or influenza, influenza-like illness (ILI) (ICD-10 code : J11.9) as the final diagnosis on ED discharge. Patients who answered all inclusion and exclusion criteria were included in our analyses.

Selected individuals were followed from the time of entry into the ED until the first of the following events: 1) home discharge, 2) hospital admission, 3) transfer to another hospital, 4) death in the ED.

Data Source

The cost analysis conducted in this study was based on the CCSP data provided to us by the CHU de Québec - Université Laval's (CHUdeQc-UL) Clinical and Organizational Performance Department. These data allow for the identification of patient care pathways and resources used during their ED visit. The CCSP dataset contains economic and non-economic data. The economic data breakdown patients' time in the hospital setting, including time spent in the ED, in function of various expenses (e.g., staff, overhead, lab tests, drugs). The non-economic data include limited socio-demographic variables (i.e., age, sex), the most responsible diagnosis after a hospitalization or an ED visit and hospital and ED lengths of visit.

Cost analysis

The average cost in the ED was estimated using the CCSP or TDABC methods. Each method was conducted in accordance to the Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH) guidelines for costing of health care resources (17)(15). All costs are measured in 2018 Canadian dollars. The perspective chosen in our study is that of the hospital. Doctors are not paid by the hospital, related costs were therefore excluded from our analysis.

CCSP method

Cost data were directly identified from within the CCSP dataset that was provided by the Power Health Manager software. All costs were aggregated by type of expenditures for each individual in our cohort and grouped into two categories, either hospital expenses (17 items) or salaries (17 items) and broken down into direct costs and overhead. Average total costs and breakdowns were obtained and were also stratified in function of the different expenditures and cost categories.

TDABC method

Use of the TDABC method in our study was based on the approach described by Berthelot et al(18). Briefly, the TDABC is based on mapping clinical processes involved in treating specific categories of patients (e.g., an ED visit for ILI). It requires two parameters, namely the unit cost (\$/min) of human and equipment involved in each process and the duration (min) for that resource to complete the process. In this current study, mapping of clinical processes and their associated unit costs for an ED visit for a ILI were derived from past work by Berthelot et al.(18) whereas clinical processes of care provided to patients were identified using the CCSP dataset. Once all TDABC costs were identified, per patient averages for the total ED visit were estimated; results were also stratified by each clinical process.

Statistical analysis

Continuous variables were described in terms of means, medians and standards deviation. Categorical variables were described in terms of absolute and relative frequencies. Results obtained within both cost methods were compared using two approaches. First, median costs were compared using the Wilcoxon signed-rank test. Second, a Bland-Altman graph was

plotted to visually represent and describe the agreement between both methods across of the whole range. All analyses were performed using SAS Statistical Software v.9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

Results

Figure 1 shows the process of selection of individuals for our analysis. Among 484 ED visits recorded during fiscal year 2018-2019 with the diagnostic codes J06.9 and J11.9 on discharge, 307 unique patients met all inclusion/exclusion criteria, and were included in the study cohort. Table 1 describes their characteristics. Most patients were female (n=187 [61%]). Their mean age was 37.7 years old (SD 15.3) and they spent an average of 4 hours and 34 minutes in the ED.

The average cost per patient estimated with the CCSP was \$103.03 [SD 22.30] (\$80.15 [SD 18.87] in direct costs versus \$22.88 [SD 3.63] in indirect costs). The average total and per category costs per patient using the CCSP method are provided in Table 2. Based on our results, the most expensive item identified with the CCSP method was surgical expenditures (\$4.30 [SD 0.04]) and the least expensive item was the transportation within the hospital (\$0.07 [SD 1.46]). Taken together all 17 items gave a total cost of \$14.99 [SD 8.23] (\$7.49 [SD 7.58] in direct costs and \$7.49 [SD 1.09] in indirect costs) in expenses. For salaries, the most and least expensive items were university-level nursing (\$29.69 [SD 2.90]) and purchased services (\$0.27 [SD 0.05]), respectively. All 16 salary items had a total of \$88.04 [SD 15.67] (\$72.66 [SD 13.16] in direct cost and \$15.38 [SD 2.55] in indirect costs).

The total average cost was \$31.54 (SD \$6.28) with the TDABC method. The average total and per processes costs using the TDABC method are provided in Table 3. Based on our results, the most expensive processes were the care management, the nurse cost, ED ambulatory area and the nurse cost, ED triage area items (\$9.65 [SD 0.94]). The least expensive processes were the nuclear medicine support, the CT scan and the nuclear medicine items (\$0.03 [SD 0.54]).

The cost difference for each patient between the CCSP and TDABC methods varies between \$64.55 and \$245.32 with a mean difference of \$71.49 and a median difference of \$64.93 (p-value for Wilcoxon signed-rank test <.0001). As shown in Bland-Altman plot (Figure 2), the

average cost of the CCSP was systematically higher than the average cost of the TDABC; differences between both estimates increased at higher values.

Discussion

We conducted a cost analysis from the hospital perspective of 307 individuals who visited an academic ED for an ILI using two distinct costing methods, i.e., the CCSP and the TDABC methods. Our results show that the cost of an ED visit differed substantially in function of the costing method that was used. We estimated that the mean cost of an ED visit for an ILI was \$103.03 according to the CCSP and \$31.54 when applying the TDABC method. Unfortunately, due to the lack of a gold standard method, we are unable to validate which result is more accurate.

Seeing as we lack an internal validation process, we believed that external sources could provide some insight on which method is most accurate. Although we could not find a perfect external comparator, we believe that the study by Cox et al. (19) was similar enough to provide some insight on our results. Patients included in their study were those who visited the ED between January 1, 1997, and June 30, 1998, and whose primary diagnosis was influenza. Of note, all costs reported in this study were provided as 1998 \$US. Their results indicate that the average cost of an ED visit for patients with an influenza diagnosis was \$US178.78 (SD \$US5.37). Though substantially greater than both estimates we obtained, these results are closer to those obtained with the CCSP method. One potential reason for this difference is that labor is more expensive in the U.S. than in Canada(20). Furthermore, the TDABC method is known to produce lower estimates than other methods(11).

Our study has limitations. First, we had access to data from a single hospital and from a single fiscal year (i.e., 2018-2019). Despite this fact, our sample size remained quite substantial due to the prevalence of ILI in our region. In addition, we do not have sociodemographic and comorbidity data on patients admitted to the ED. Second, we were unable to compare the CCSP and TDABC methods by clinical processes. The comparison of the two methods would be more relevant if the same items had been used for the CCSP and TDABC. However, in our study, though expense elements were available for the CCSP method, only costs per clinical sector were available for the TDABC method. Third, our study was limited to patients

at the CHUL, a single academic hospital located in Quebec City (Canada). Although the CHUL is a large academic hospital serving a wide variety of patient clientele, we cannot exclude the risk that its patients may not be representative of all patients. Fourth, we cannot exclude the risk that some resources may be misidentified in the CCSP database resulting in some information bias. Any underestimated or overestimation in resource would lead to an underestimation or overestimation in costs. Furthermore, we were unable to explain the presence of certain cost items in our database (e.g., paid services). It is quite surprising that these items are used in the ED. Their inclusion with the CCSP method may result from a top-down allocation of this cost item to all patient visits and hospital admission. Finally, though we aimed to assess the cost of an ED visit due to influenza, we included patients visiting the ED for ILI. Although we could have restricted our analysis to those with an influenza diagnostic, we chose to include all ILI in the hope of increasing the sensitivity of our inclusion criteria. Unfortunately, it is unclear how the use of a broader inclusion criterion influenced our results.

To the best of our knowledge, this study represents the first empirical comparison of the CCSP and TDABC methods and one of the first costing study of ED visits for patients suffering from ILI.

Our results showed that the mean cost of an ED visit varied substantially depending on which costing method was used (i.e., \$103.03 [SD 22.30] vs \$31.54 [SD 6.28] with the CCSP and TDABC methods, respectively). Though we can identify some explanations as to why these results differ, we are unable to certify which method is best nor if these differences would still be present had we examined a different clinical setting. Additional methodological work validating both methods is required.

References

1. INSPQ. Mesures de prévention et de contrôle de la grippe saisonnière en centre hospitalier de soins généraux et spécialisés. 2012.
2. Afilalo M, Stern E, Oughton M. Evaluation and Management of Seasonal Influenza in the Emergency Department. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 2012.
3. ASPC. Surveillance de l'influenza : Saison grippale 2018-2019 (du 26 août 2018 au 24 août 2019). 2019;2019(figure 1):1–16.
4. Peasah SK, Azziz-Baumgartner E, Breese J, Meltzer MI, Widdowson MA. Influenza cost and cost-effectiveness studies globally – A review. *Vaccine*. 2013;31(46):5339–48.
5. Sander B, Kwong JC, Bauch CT, Maetzel A, McGeer A, Raboud JM, et al. Economic appraisal of Ontario's universal influenza immunization program: A cost-utility analysis. *PloS Medicine*. 2010;7(4).
6. Molinari NAM, Ortega-Sanchez IR, Messonnier ML, Thompson WW, Wortley PM, Weintraub E, et al. The annual impact of seasonal influenza in the US: Measuring disease burden and costs. *Vaccine*. 2007;
7. Clinique Médicale St-Aiselm. Urgence vs Clinique médicale : le coût des consultations [Internet]. [cited 2020 Dec 2]. Available from: <https://cmsta.ca/chroniques-santé/f/urgence-vs-clinique-médicale-le-coût-des-consultations?blogcategory=Économie>
8. Ting EEK, Sander B, Ungar WJ. Systematic review of the cost-effectiveness of influenza immunization programs. *Vaccine* [Internet]. 2017 Apr;35(15):1828–43. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X17302475>
9. CADTH. Guidance document for the costing of health care resources in the Canadian setting. Ottawa; 2016.
10. Drummond, M. F.; Sculpher, M. J.; Claxton, K.; Stoddart, G. L.; & Torrance GW. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. Third edit. Oxford university press; 2015.
11. Kaplan RS, Porter ME. How to solve the cost crisis in health care. *Harvard business review*. 2011;
12. RAMQ. GUIDE DE FACTURATION Rémunération à l'acte. 2020;
13. Erhun F, Mistry B, Platchek T, Milstein A, Narayanan VG, Kaplan RS. Time-driven activity-based costing of multivessel coronary artery bypass grafting across national boundaries to identify improvement opportunities: Study protocol. *BMJ Open*. 2015;
14. Öker F, Özyapç H. A new costing model in hospital management: Time-driven activity-based costing system. *Health Care Manager*. 2013;
15. Kaplan RS, Anderson SR. Time-driven activity-based costing. *Harvard Business Review*. 2004.
16. Akhavan S, Ward L, Bozic KJ. Time-driven Activity-based Costing More Accurately Reflects Costs in Arthroplasty Surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2016;

17. ACMTS. Lignes directrices de l'évaluation économique des technologies de la santé au Canada 4e édition. Ottawa; 2017.
18. Berthelot S, Mallet M, Blais S, Moore L, Guertin JR, Boulet J, et al. Adaptation of a time-driven activity-based costing method for a value-based assessment in the emergency department. 2021;
19. FM C, MM C, WQ C, TP M, LJ O. Cost of treating influenza in emergency department and hospital settings. The American journal of managed care [Internet]. 2000 Feb [cited 2021 Sep 6];6(2):205–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10977420/>
20. Hebdon R, Jalette P. The Restructuring of Municipal Services: A Canada—United States Comparison: <http://dx.doi.org/10.1068/c0634> [Internet]. 2008 Jan 1 [cited 2021 Oct 27];26(1):144–58. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1068/c0634>

Figure 1: Flow diagram of selection of patients

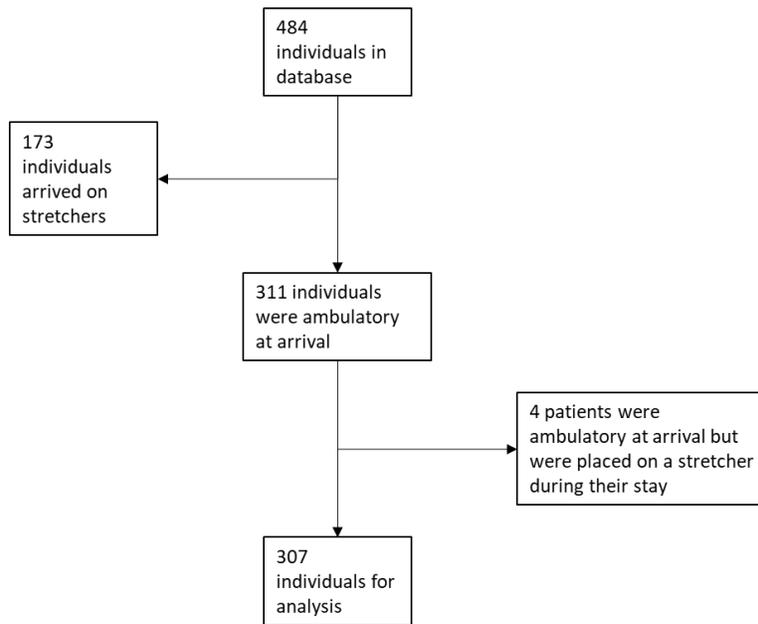


Table 1: Socio demographic characteristics

Variable	Description
Sex, n (%)	
Male	120 (39.09)
Female	187 (60.91)
Age, mean (SD)	37.70 (15.33)
Diagnosis, n (%)	
Influenza due to unidentified influenza virus with other manif. (J11.8)	124 (40.39)
Acute upper respiratory infection, unspecified (J06.9)	183 (59.61)

SD : standard deviation

Table 2: Costs according to the CCSP method

Expenses	Direct cost	Indirect cost	Total cost	Salary	Direct cost	Indirect cost	Total cost
Blood products	0.03 (0.36)	0.00 (0.00)	0.03 (0.36)	Clerical	7.18 (1.53)	3.37 (0.72)	10.55 (2.21)
Building	0.36 (2.04)	0.96 (0.23)	1.32 (2.16)	Clinical clerk	9.89 (0.97)	0.00 (0.00)	9.89 (0.97)
Computer/telecom	0.02 (0.02)	0.26 (0.05)	0.28 (0.06)	Clinical professional	0.01 (0.16)	0.05 (0.02)	0.06 (0.17)
Drugs	0.34 (1.83)	0.00 (0.00)	0.34 (1.83)	Clinical technician	3.30 (8.23)	0.21 (0.14)	3.51 (8.35)
Energy	0.00 (0.00)	1.88 (0.31)	1.88 (0.31)	Freelance labor	0.10 (0.05)	0.60 (0.09)	0.70 (0.12)
Equipment	0.10 (0.85)	0.12 (0.03)	0.22 (0.86)	Management	1.72 (1.11)	2.33 (0.43)	4.05 (1.43)
Food	0.01 (0.00)	0.31 (0.03)	0.32 (0.03)	Nurse (College level training)	15.51 (1.51)	0.00 (0.00)	15.51 (1.51)
Implants	0.13 (0.43)	0.00 (0.00)	0.13 (0.43)	Nurse (University level training)	29.55 (2.88)	0.13 (0.03)	29.69 (2.90)
Instruments	0.48 (0.07)	0.00 (0.00)	0.48 (0.07)	Paratechnical	0.33 (0.82)	1.13 (0.17)	1.46 (0.88)
Laboratory	0.51 (0.05)	0.01 (0.00)	0.52 (0.05)	Pharmacist	0.54 (1.67)	0.01 (0.00)	0.55 (1.67)
laundry facilities	0.00 (0.00)	0.61 (0.06)	0.61 (0.06)	Purchased services	0.00 (0.00)	0.27 (0.05)	0.27 (0.05)
Medical imaging	0.33 (4.68)	0.00 (0.00)	0.33 (4.68)	Technician other	0.05 (0.15)	1.75 (0.24)	1.80 (0.34)
Medical/surgical	4.23 (1.45)	0.07 (0.01)	4.30 (1.46)	Temporary	3.27 (0.47)	0.00 (0.00)	3.27 (0.47)
Moving	0.04 (0.03)	0.03 (0.01)	0.07 (0.04)	Other clerk	0.26 (0.03)	4.16 (0.53)	4.42 (0.55)
Purchased services	0.02 (0.13)	1.63 (0.19)	1.66 (0.24)	Other professional	0.00 (0.00)	1.36 (0.25)	1.36 (0.25)
Sutures	0.09 (0.01)	0.00 (0.00)	0.09 (0.01)	Not categorized	0.94 (0.09)	0.00 (0.00)	0.94 (0.09)

Other	0.79 (0.15)	1.60 (0.26)	2.39 (0.40)				
Total Expenses	7.49 (7.58)	7.49 (1.09)	14.99 (8.23)	Total Salary	72.66 (13.16)	15.38 (2.55)	88.04 (15.67)
Total	80.15	22.88 (3.63)	103.03				
	(18.87)		(22.30)				

Results are presented as mean (standard deviation)

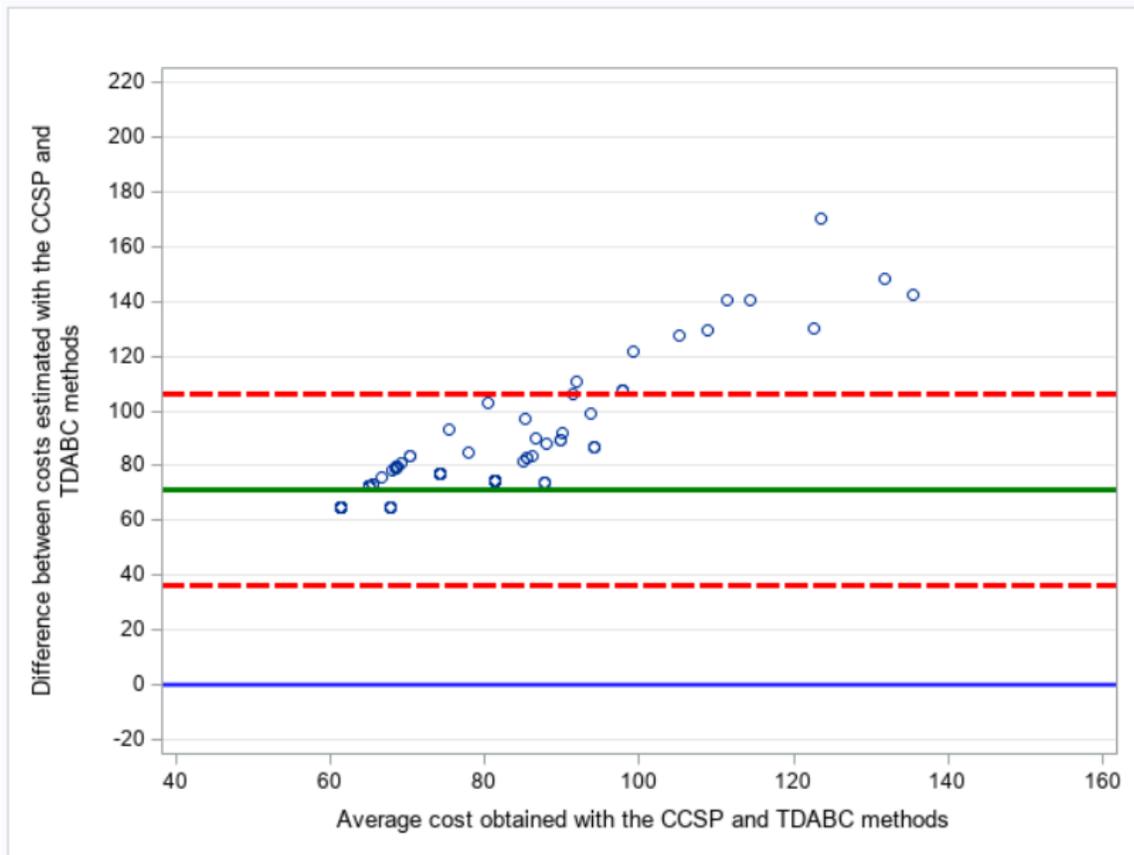
All costs are measured in 2018 Canadian dollars.

Table 3: Average costs per patient according to the TDABC method

Process	Mean (std)
Electrocardiogram	0.47 (1.72)
Care management	9.65 (0.94)
Registration	0.28 (0.74)
Nuclear Medicine Support	0.03 (0.54)
Radiodiagnosis	0.70 (2.00)
Medical Imagery Support	0.87 (2.25)
CT scan	0.03 (0.35)
Ultrasonography	0.04 (0.59)
Nuclear Medicine	0.03 (0.54)
Respiratory therapy	0.00 (0.04)
Oxygen	0.08 (0.84)
Nurse costs, ED ambulatory area	9.65 (0.94)
Nurse costs, ED triage area	9.65 (0.94)
Total cost	31.54 (6.28)

Results are presented as mean (standard deviation). Many resources were used by only a small number of individuals.

Figure 2: Bland-Altman graph



Footnote for Figure 2

The circles in the figure may represent more than one individual

Legend for Figure 2

The blue line highlights a hypothetical null difference between both estimates. The green line represents the average of the difference between the CCSP and TDABC costs. The two red lines represent the confidence interval for the average of the difference between the CCSP and TDABC costs.

Chapitre 6 : Discussion

Nos résultats montrent que le coût d'une visite à l'urgence diffère considérablement en fonction de la méthode de calcul des coûts utilisée. Comme le montre la figure 2 de l'article, le coût total moyen estimé avec la méthode CPSS, c'est-à-dire 103,03 \$, était supérieur de 71,49 \$ au coût total moyen estimé avec la méthode CASD, c'est-à-dire 31,54 \$.

Il est important de noter par contre que certains éléments de coûts semblent présentés des valeurs très faibles et proche de zéro (p. ex. la tomodensitométrie). Cela est dû au fait que peu d'individus ont utilisé cette ressource, ce qui tend à sous-estimer la moyenne.

Malheureusement, je ne suis pas en mesure de certifier quelle méthode est la meilleure ni si ces différences seraient toujours présentes si j'avais examiné un cadre clinique différent. Étant donné que j'ai choisi une population moins malade, plus jeune, donc moins coûteuse, il est donc probable qu'un exercice similaire pour les patients sur civières entraîne des écarts beaucoup plus marqués entre les deux méthodes. Aussi, le manque d'accès aux données m'a nui pour le CASD. Par exemple, je ne disposais pas d'information détaillée sur les modes d'administration des médicaments reçus à l'urgence par les patients inclus dans ma cohorte. Précisément, la qualité de base de données ne m'a pas permis d'identifier les consommations réelles des éléments de coûts.

Malgré cette lacune, j'ai connaissance d'au moins une étude américaine de Cox et al. qui estime le coût du traitement des patients visitant l'urgence dus à la grippe¹¹(42). Selon leurs estimés, le coût moyen d'une visite à l'urgence due à la grippe était de 178.78 \$ américain. Malheureusement, ce montant demeure supérieur aux deux estimés que j'ai obtenus, mais demeure plus proche de l'estimé obtenu grâce au CPSS (soit 103,03\$). Une raison pouvant expliquer cette différence est que la main-d'œuvre est plus chère aux États-Unis qu'au Canada(43). Cette disparité des coûts peut être aussi s'expliquée par la différence de définition des coûts des soins de santé dans les systèmes américain et canadien(7,44). Notons

¹¹ Malgré le fait que l'étude fournit aussi des estimés sur le coût des hospitalisations pour la grippe, je concentre ma comparaison que sur les coûts réels des visites à l'urgence.

aussi que le CASD est reconnu pour produire des estimés plus bas que les autres méthodes(11).

Ce projet présente certaines forces qui méritent d'être soulignées. Au meilleur de ma connaissance, mon étude représente la première comparaison empirique des méthodes CPSS et CASD et l'une des premières études de coût des visites aux urgences pour les patients souffrant de SAG au Canada. De plus, mon étude examine les coûts unitaires d'une population homogène et relativement importante.

Mon étude présente néanmoins des limites. Premièrement, j'ai eu accès aux données d'un seul hôpital et d'un seul exercice financier (2018-2019). Je n'ai pas pu analyser les coûts de la grippe sur les quatre années financières (2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019) tel que prévus au départ. Je n'ai pas pu identifier comment le salaire des employés et les dépenses courantes en consommables sont imputés à chaque visite. Cela s'explique principalement par les impacts qu'a causé la pandémie de la COVID-19 sur la mise en disposition des données. Par exemple, le manque de ressources humaines et le télétravail a causé le retard de l'extraction des données des quatre années financières. Pour cette raison, j'ai finalement décidé de me limiter à l'année fiscale 2018-2019. Cela dit, s'être limité à une seule année fiscale a réduit le risque que des pratiques de codage différentielles et/ou que des entrées de coûts variables (par exemple, une augmentation ou une diminution du coût unitaire pour un processus clinique spécifique) aient pu influencer la comparaison effectuée dans mon étude.

Deuxièmement, je n'ai pas pu faire la comparaison par processus entre le CPSS et le CASD. Une des raisons potentielles expliquant cette limite est le fait que j'ai utilisé le CPSS pour identifier les processus du CASD. Or, ces deux approches n'utilisaient pas (ou plutôt ne fournissait pas dans le cas du CPSS) les mêmes processus (voir les Tableaux 2 et 3 de l'article). Le CPSS fournissait l'information en fonction des natures par dépenses qui regroupent les dépenses (p.ex. aliments, laboratoire, médicaments) et les salaires (p.ex., pharmacien, infirmier de niveau bac), tandis que le CASD fournissait l'information en fonction de processus identifiables via des secteurs de soins (soit de l'électrophysiologie, de la gestion des soins, de la réception, du support de médecine nucléaire, du radiodiagnostic,

du support de l'imagerie médicale, de la tomодensitométrie, de l'ultrasonographie, de la médecine nucléaire, de l'inhalothérapie, de l'oxygène, de la zone ambulatoire et de la zone de triage). Dans un monde idéal, j'aurais utilisé les mêmes items pour les deux approches. Si tel avait été le cas, j'aurais pu comparer chaque processus afin de mieux comprendre la disparité entre les résultats que j'ai observé. Par ailleurs, j'étais incapables d'expliquer la présence de certains items de coûts dans ma base (p. ex. les services achetés). Il est fort étonnant que ces items soient utilisés à l'urgence. Une explication potentielle est que le programme alloue ces items selon une approche descendante à toutes les visites à l'urgences et aux admissions hospitalières. Malheureusement, comme mentionné à la section 4.4.1, je n'avais pas accès à la clé d'allocation des frais qui sont actuellement utilisés dans le CPSS.

Troisièmement, mon étude s'est limitée qu'aux patients du CHUL. Ainsi donc, il me sera impossible d'examiner la validité externe de mon étude. Cependant, il serait beaucoup plus difficile de stipuler sur la représentativité de ce centre vis-à-vis tous les autres centres du Québec. Pour franchir cette limite, il serait préférable d'utiliser les données de la Régie de l'assurance maladie du Québec (RAMQ) couplée avec la Banque de données communes des urgences (BDCU) du MSSS¹². Toutes ces données contribueraient à enrichir l'analyse des coûts de la grippe à l'urgence.

Quatrièmement, il peut y avoir un biais d'information non différentiel lié à l'utilisation des ressources; ce problème pourrait affecter les deux approches que j'ai utilisées. Globalement, si je sous-estime les ressources utilisées, je sous-estimerai également les coûts de ces ressources; l'inverse serait vrai si je surestimais les ressources utilisées. De plus, je ne peux pas exclure le risque que certaines ressources pourraient être mal identifiées dans la base de données.

Cinquièmement, j'ai plutôt examiné tout patient visitant une urgence pour un SAG qui inclut les gripes et non seulement ceux atteints de la grippe. Cette limite pourrait être considéré

¹² Au Québec, tout individu (exceptés les résidents étrangers) visitant un service médical admet une carte d'assurance maladie. Les données de la RAMQ contiennent les fichiers d'inscription des personnes assurées, les services médicaux rémunérés à l'acte et les services pharmaceutiques. La BDCU contient des renseignements personnels sur les épisodes de soins et de services prodigués par une personne inscrite à l'urgence d'un établissement du Québec. Certaines informations sont de nature sociodémographique ou temporelle, alors que d'autres concernent l'état de santé de l'utilisateur.

comme une sorte de biais d'information de mon projet. En procédant de cette manière, j'ai certainement augmenté la sensibilité de nos critères d'inclusion mais je manque peut-être de spécificité vu l'inclusion des autres maladies. Malheureusement, compte tenu que les SAG incluent des maladies plus et moins sévères que la grippe (p. ex. la rhume, la pneumonie), il m'est impossible de préciser si l'inclusion de tous les SAG a sous-estimé ou surestimé le coût des visites à l'urgence pour une grippe.

Conclusion

Cette étude fournit une comparaison des coûts de la prise en charge d'un syndrome d'allure grippale à l'urgence ambulatoire selon les méthodes CPSS et CASD. Nos résultats montrent que le coût moyen de des visite à l'urgence pour un SAG varie considérablement selon la méthode utilisée. Bien que je puisse identifier certaines explications quant à la raison pour laquelle ces résultats diffèrent, je ne suis pas en mesure de certifier quelle méthode est la meilleure ni si ces différences seraient toujours présentes si j'avais examiné un cadre clinique différent. Malgré le fait que cette étude présente des limites, je crois qu'elle pourra servir de document de référence pour les travaux futurs sur les coûts à l'urgence. Elle constitue également une documentation additionnelle bénéfique vu que la littérature sur le CPSS est actuellement quasi inexistante.

En conclusion, je me permets de faire quelques recommandations vis-à-vis des projets futurs dans ce domaine en lien avec certaines difficultés que j'ai rencontré dans mon projet.

Premièrement, dans cette étude, je suis limité à un seul exercice financier et un seul centre hospitalier. Comme mentionné dans nos objectifs, j'avais initialement planifié d'évaluer les tendances des coûts sur plusieurs années. De ce fait, il serait certainement bénéfique si de futures études exploreraient cette relation grâce aux données de plusieurs années fiscales.

Deuxièmement, comme mentionné en début de chapitre, il a été très difficile de comparer les résultats provenant des deux approches étudiées. Une des raisons expliquant cette difficulté concerne la différence entre les items examinés par les deux approches. Les analyses futures comparant ces approches bénéficieraient donc d'un meilleur arrimage entre celles-ci.

Finalement, l'estimation des coûts de la grippe à l'urgence aurait pu être plus précise si j'avais davantage d'informations sur les patients visitant à l'urgence. Dans l'avenir, il serait donc intéressant de disposer des données sociodémographiques et des données sur les comorbidités des patients admis à l'urgence. Une manière de pallier ce problème serait d'arrimer les données économiques intra-hospitalières aux données de la RAMQ et de la BDCU.

Bibliographie

1. Peasah SK, Azziz-Baumgartner E, Breese J, Meltzer MI, Widdowson MA. Influenza cost and cost-effectiveness studies globally - A review. *Vaccine* [Internet]. 2013;31(46):5339–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.09.013>
2. MSSS. Grippe (Infection Par Le Virus Influenza) Informations Générales. 2019;6. Available from: <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/guide-garderie/chap7-grippe-influenza.pdf>
3. OMS. Jusqu'à 650 000 décès par an sont dus à la grippe saisonnière [Internet]. 2017 [cited 2020 Sep 15]. Available from: <https://www.who.int/fr/news/item/14-12-2017-jusqu-à-650-000-décès-par-an-sont-dus-aux-affections-respiratoires-liées-à-la-grippe-saisonnière>
4. Afilalo M, Stern E, Oughton M. Evaluation and Management of Seasonal Influenza in the Emergency Department. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 2012.
5. ASPC. Rapport annuel de surveillance de l'influenza : saison grippale 2018-2019 [Internet]. 2020. Available from: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-influenza/2018-2019/rapport-annuel.html>
6. Sander B, Kwong JC, Bauch CT, Maetzel A, McGeer A, Raboud JM, et al. Economic appraisal of Ontario's universal influenza immunization program: A cost-utility analysis. *PLoS Med*. 2010;7(4).
7. Ting EEK, Sander B, Ungar WJ. Systematic review of the cost-effectiveness of influenza immunization programs. *Vaccine* [Internet]. 2017 Apr;35(15):1828–43. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X17302475>
8. Clinique Médicale St-Aiselm. Urgence vs Clinique médicale: le coût des consultations [Internet]. [cited 2020 Dec 3]. Available from:

<https://cmsta.ca/chroniques-santé/f/urgence-vs-clinique-médicale-le-coût-des-consultations?blogcategory=Économie>

9. Erhun F, Mistry B, Platchek T, Milstein A, Narayanan VG, Kaplan RS. Time-driven activity-based costing of multivessel coronary artery bypass grafting across national boundaries to identify improvement opportunities: Study protocol. *BMJ Open*. 2015;
10. Drummond, M. F.; Sculpher, M. J.; Claxton; K.; Stoddart, G. L.; & Torrance GW. *Methods for the economic evaluation of health care programmes*. Third edit. Oxford university press; 2015.
11. Kaplan RS, Porter ME. How to solve the cost crisis in health care. *Harv Bus Rev*. 2011;89(9):46–52.
12. Demeere N, Stouthuysen K, Roodhooft F. Time-driven activity-based costing in an outpatient clinic environment: Development, relevance and managerial impact. *Health Policy (New York)*. 2009;
13. Öker F, Özyapc H. A new costing model in hospital management: Time-driven activity-based costing system. *Health Care Manag (Frederick)*. 2013;
14. INSPQ. *Mesures de prévention et de contrôle de la grippe saisonnière en centre hospitalier de soins généraux et spécialisés*. 2012.
15. ASPC. *Lignes directrices: Mesures de prévention et de contrôle des infections à l'intention des travailleurs de la santé dans les établissements de soins actifs et les établissements de soins de longue durée*. 2010.
16. Giwa AL, Ogedegbe C, Murphy CG. Influenza: diagnosis and management in the emergency department. *Emerg Med Pract*. 2018;20(12):1–20.
17. INSPQ. *Révision du Programme d'immunisation contre l'influenza au Québec* [Internet]. 2018. Available from: https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2415_revision_programme_i

mmunisation_influenza.pdf

18. OMS. Grippe saisonnière [Internet]. 2018 [cited 2020 Sep 21]. Available from: [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal))
19. Yap J, Tan CH, Cook AR, Loh JP, Tambyah PA, Tan BH, et al. Differing clinical characteristics between influenza strains among young healthy adults in the tropics. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2012;12(1):12. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1471-2334/12/12>
20. INSPQ. PROGRAMME D'IMMUNISATION CONTRE L'INFLUENZA DU QUÉBEC DIRECTION RISQUES BIOLOGIQUES, ENVIRONNEMENTAUX ET OCCUPATIONNELS. 2007 [cited 2021 Jul 21]; Available from: <http://www.inspq.qc.ca>.
21. Vo HHH. Élaboration de nouvelles stratégies thérapeutiques à l' encontre du virus de la grippe. Université Claude Bernard - Lyon I; 2013.
22. MSSS. Guide de gestion de l'unité d'urgence [Internet]. 2000. Available from: <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2000/00-901.pdf>
23. Association canadienne des médecins d'urgence. Échelle canadienne de triage et de gravité pour les départements d'urgence (ETG). *Guid Infirm des urgences*. 1998;1004.
24. Orde des infirmières et infirmiers du Québec. Triage à l'urgence. Lignes directrices. 2e édition. 2019.
25. MSSS. Examens diagnostiques - Gestion clinique de l'épisode de soins - Professionnels de la santé - MSSS [Internet]. [cited 2021 Jul 21]. Available from: <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/soins-et-services/guide-urgences-gestion-clinique-de-l-episode-de-soins/examens-diagnostiques/>
26. Johnston K, Buxton MJ, Jones DR, Fitzpatrick R. Assessing the costs of healthcare technologies in clinical trials. *Health technology assessment (Winchester, England)*.

1999.

27. ACMTS. Lignes directrices de l'évaluation économique des technologies de la santé au Canada, 4e édition. Ottawa; 2017.
28. Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Claxton, K., Stoddart, G. L., & Torrance GW. Methods for the economic evaluation of health care programmes. Oxford university press, editor. 2015.
29. Hay JW, Smeeding J, Carroll N V., Drummond M, Garrison LP, Mansley EC, et al. Good research practices for measuring drug costs in cost effectiveness analyses: Issues and recommendations: The ISPOR drug cost task force report - Part i. Value Heal. 2010;13(1):3–7.
30. Fox-Rushby, J. & Cairns J. Economic evaluation [Internet]. UK: McGraw-Hill Education; 2005. Available from: [https://books.google.ca/books?hl=fr&lr=&id=tczsAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Fox-Rushby,++2005&ots=aLvNQfLGLx&sig=dnM0GNI0IR7xfinjmXa82azsjsbU&redir_esc=y#v=onepage&q=Fox-Rushby%2C 2005&f=false](https://books.google.ca/books?hl=fr&lr=&id=tczsAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Fox-Rushby,++2005&ots=aLvNQfLGLx&sig=dnM0GNI0IR7xfinjmXa82azsjsbU&redir_esc=y#v=onepage&q=Fox-Rushby%2C%202005&f=false)
31. Manning WG, Mullahy J. Estimating log models: To transform or not to transform? J Health Econ. 2001;20(4):461–94.
32. CADTH. Guidance document for the costing of health care resources in the Canadian setting. Ottawa; 2016.
33. Guerre P, Hayes N, Bertaux AC. Estimation du coût hospitalier: approches par «micro-costing» et «gross-costing». Rev Epidemiol Sante Publique. 2018;66:S65–72.
34. Akhavan S, Ward L, Bozic KJ. Time-driven Activity-based Costing More Accurately Reflects Costs in Arthroplasty Surgery. Clin Orthop Relat Res. 2016;474(1):8–15.
35. Akhavan S, Ward L, Bozic KJ. Time-driven Activity-based Costing More Accurately

- Reflects Costs in Arthroplasty Surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;
36. Lievens Y, Van Den Bogaert W, Kesteloot K. Activity-based costing: A practical model for cost calculation in radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2003;
 37. Kaplan RS, Anderson SR. Time-driven activity-based costing. *Harvard Business Review*. 2004.
 38. Kaplan R, Anderson S. The innovation of time-driven activity-based costing. *J cost Manag*. 2007;
 39. Schulpen GJC, Vierhout WPM, Van Der Heijde DM, Landewé RB, Winkens RAG, Wesselingh-Megens AMK, et al. Patients at the outpatient rheumatology clinic: Do they really need to be there? *Eur J Intern Med*. 2003;14(3):158–61.
 40. Lance J-MR. Le financement axé sur les patients, Revue de littérature sur les expériences étrangères. Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Québec; 2013.
 41. Berthelot S, Mallet M, Blais S, Moore L, Guertin JR, Boulet J, et al. Adaptation of a time-driven activity-based costing method for a value-based assessment in the emergency department. *JMIR Res Protoc*. 2021;10(2).
 42. Cox FM, Cobb MM, Chua WQ, McLaughlin TP, Okamoto LJ. Cost of treating influenza in emergency department and hospital settings. *Am J Manag Care* [Internet]. 2000 Feb [cited 2021 Sep 7];6(2):205–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10977420/>
 43. Hebdon R, Jalette P. The restructuring of municipal services: A Canada—United States comparison. *Environ Plan C Gov Policy*. 2008;26(1):144–58.
 44. Maioni A. Les systèmes de soins de santé au Canada et aux États-Unis: convergence impossible? *Polit sociétés*. 1996;30:135–57.

Annexe A Procédure de détermination des coûts du CASD

Cette annexe permet de comprendre comment les coûts du CASD ont été obtenus. Elle traduit le code SAS utilisé pour déterminer les coûts du CASD.

Étapes

1. J'ai validé s'il y a des secteurs dupliqués chez certains patients.
2. J'ai déterminé le nombre de patients ayant utilisé chaque secteur (ressource).
3. Pour obtenir les coûts du CASD, je me suis basé sur les natures de dépenses du CPSS pour déterminer les secteurs à inclure dans le CASD comme le montre la formule suivante.

Coût d'un secteur A

$$\begin{aligned} &= \text{Coût par minute d'un secteur } A^{\dagger} \times \text{Durée du secteur } A^{\ddagger} \\ &\times \text{Nombre de patients ayant utilisé la ressource } A^{\star} \end{aligned}$$

† : Coût par minute d'un secteur A est obtenu à partir du coût moyen des natures de dépenses du CPSS.

‡ : Durée du secteur A est fournie par la matrice de coût établie dans l'étude de Berthelot et al.

★ : Nombre de patients ayant utilisé la ressource A correspond au nombre de patients déterminé à l'étape 2.

Exemple de calcul de coût du support imagerie médicale :

$$\text{cout} = 0,96 \times 7 \times 0,13^a$$

^aSoit le nombre moyen d'examen d'électrocardiogramme (ECG) identifié dans la base de données du CPSS.

Dans la prochaine étape, j'ai défini chaque processus utilisé dans le CASD. À titre d'information, la prochaine section représente un extrait du code SAS que j'ai utilisé pour obtenir le coût de chaque secteur identifié dans le tableau 6.

Annexe B Définition des processus de soins étudiés par la méthode du Coût des Activités de Soins en fonction de leur Durée

✚ Électrocardiogramme (ECG) :

L'électrocardiogramme est un examen qui permet d'enregistrer l'activité électrique du cœur, au fur et à mesure des battements cardiaques. La valeur 0,96\$/min (utilisée ici et dans les points suivants) est le coût unitaire de l'infirmière qui est utilisé comme approximation du coût unitaire de la technicienne en électrophysiologie et qui est estimé avec les données financières du CHU de Québec - Université Laval (CHUdeQc-UL) pour l'année financière 2018-2019. Ce coût inclut uniquement le coût de la ressource humaine. La durée de l'électrocardiogramme (7 min) correspond à la durée de l'examen réalisé par la technicienne en électrophysiologie. Ce chiffre est tiré des estimations de la cartographie « mère ¹³».

$\text{cout_electrocardiologie} = 0.96 \text{ /*cout par minute*/ } * 7 \text{ /*minutes*/ } * \text{Nb_electrocardiologie};$
/*Les valeurs numériques représentent le produit du coût de la ressource impliquée par minute et de la durée du processus*/

✚ Gestion nursing des soins :

La gestion nursing des soins représente une estimation du coût de l'ensemble des processus de soins infirmiers autres que le triage, incluant entre autres le temps nursing pour l'administration des médicaments ou pour les prélèvements sanguins (si applicable). Le coût par minute représente le coût par minute de l'infirmière. Nous avons utilisé la durée médiane de l'évaluation médicale (10 min) comme approximation du temps de gestion nursing (Figure Z).

$\text{cout_Gestion} = 0.96 \text{ /*cout par minute*/ } * 10 \text{ /*minutes*/ } * \text{Nb_Gestion}^{**};$

** : Nb_Gestion représente le nombre de patients ayant reçus des soins infirmiers.

✚ Inscription :

¹³ La cartographie décrite à la figure 5 est une cartographie tronquée issue d'une cartographie plus complète décrivant l'ensemble des processus à l'urgence. Cette cartographie est présentée à la Figure 7.

L'inscription représente l'étape de l'enregistrement à l'urgence. Le coût par minute est considéré comme étant celui de l'agent administratif à l'accueil. La durée est le nombre de minutes de l'enregistrement. La valeur 0.56 \$/min est le coût unitaire de l'agent administratif tel qu'estimé avec les données financières du CHU de Québec - Université Laval (CHUdeQc-UL) pour l'année financière 2018-2019. Ce coût inclut uniquement le coût de la ressource humaine. La durée de 4 minutes est tirée des estimations faites à la figure 5 et correspond au processus 2 (Inscription).

$$\text{cout_Accueil} = 0.56 \text{ /*cout par minutes*/} * 4 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_Accueil};$$

Matériel de médecine nucléaire et médecine nucléaire :

La médecine nucléaire représente l'estimation du coût d'un examen d'imagerie en médecine nucléaire, en fonction du coût des techniciennes. Le matériel de médecine nucléaire constitue l'ensemble des ressources matérielles utilisées pour la médecine nucléaire. J'ai approximé le coût des ressources humaines et le coût du matériel en médecine nucléaire séparément en utilisant la même formule que celle présentée pour le processus Gestion nursing des soins.

$$\text{cout_Support_med_nucl} = 0.96 \text{ /*cout par minutes*/} * 10 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_Support_med_nucl};$$

$$\text{cout_med_nucleaire} = 0.96 \text{ /*cout par minutes*/} * 10 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_med_nucleaire};$$

Radiodiagnostic :

Le radiodiagnostic est la technique de diagnostic par examen aux rayons X. Je suppose ici que le coût du radiodiagnostic est celui des ressources humaines. Le coût par minute 0.91 \$/min est le coût unitaire du technicien en radiodiagnostic tel qu'estimé avec les données financières du CHU de Québec - Université Laval (CHUdeQc-UL) pour l'année financière 2018-2019. La durée choisie est celle de la radio des poumons puisque c'est la radiographie la plus fréquemment utilisée dans les SAG. Puisque nos données n'avaient pas le niveau de détails permettant d'identifier quelle radiographie avait été faite, le coût d'une radio des poumons a été utilisée peu importe la radio qui a effectivement été faite. Ce coût inclut uniquement le coût de la ressource humaine. La durée 7 min correspond à la durée de l'électrocardiogramme (ECG).

$\text{cout_Radiodiagnostic} = 0.91 \text{ /*cout par minutes*/} * 7 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_Radiodiagnostic};$

Ressources d'imagerie médicale :

Les ressources d'imagerie médicale regroupent le coût de l'imagerie médicale et celui du matériel. Le coût par minute est considéré comme étant le coût par minute de l'infirmière. La durée des ressources d'imagerie médicale représente la durée de l'examen réalisé par les techniciennes en radiographie. La définition du coût par minute et de la durée est identique à celle de l'électrocardiogramme (ECG).

$\text{cout_Support_imagerie} = 0.96 \text{ /*cout par minutes*/} * 7 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_Support_imagerie};$

Tomodensitométrie

La tomodensitométrie est une technique d'imagerie médicale qui consiste à mesurer l'absorption des rayons X par les tissus puis, par traitement informatique, à numériser et enfin reconstruire des images 2D ou 3D des structures anatomiques. Le coût unitaire (0.81 \$/min) est le coût unitaire de la technicienne en tomodensitométrie estimé à l'année financière 2015-2016 par le CHUdeQc-UL. Ce coût inclut uniquement le coût de la ressource humaine. La durée (4.43 min) est tirée des mesures de temps de 2015-2016 et correspond au temps nécessaire à l'acquisition des images pour une tomodensitométrie abdominale et pelvienne avec contraste.

$\text{cout_Tomodensitometrie} = 0.81 \text{ /*cout par minutes*/} * 4.43 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_Tomodensitometrie};$

Ultrasonographie :

L'ultrasonographie ou échographie est une technique d'imagerie médicale fondée sur l'enregistrement des échos produits par les ultrasons lors de leur passage à travers divers milieux et structures de l'organisme¹⁴. Le coût par minute 1.05 \$/min est le coût unitaire de l'infirmière clinicienne et est utilisé comme approximation du coût par minute de la technicienne en échographie pour l'année financière 2018-2019. Ce coût inclut uniquement le coût de la ressource humaine. La durée (7 min) est celle de la radiographie des poumons utilisée comme approximation de la durée de l'échographie peu importe la zone examinée (p. ex. l'abdomen ou le thorax).

¹⁴ Définition tirée du dictionnaire français *Leparisien*

$\text{cout_Ultrasonographie} = 1.05 \text{ /*cout par minutes*/} * 7 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_Ultrasonographie};$

Échographie obstétricale :

Une échographie obstétricale est un examen d'imagerie médicale à base d'ultrasons servant à visualiser les organes du fœtus et l'emplacement du placenta durant la grossesse. Le coût unitaire (0.15 \$/min) est le coût unitaire de l'appareil d'échographie estimé à l'année financière 2015-2016 par le CHUdeQc-UL. Ce coût inclut le coût de l'appareil. La durée (7 min) est celle de la radiographie des poumons utilisée comme approximation de la durée de l'échographie peu importe la zone examinée (p. ex. l'abdomen ou le thorax).

$\text{cout_echo_obstetricale} = 0.15 \text{ /*cout par minutes*/} * 7 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_echo_obstetricale};$

Inhalothérapie :

L'inhalothérapie est le traitement des affections cardiorespiratoires. Le coût par minute 1.05 \$/min est le coût unitaire de l'infirmière clinicienne utilisé comme approximation du coût de l'inhalothérapeute pour l'année financière 2018-2019. Ce coût inclut uniquement le coût de la ressource humaine. La durée (0.5 min) est la durée de l'appel de l'agente administrative à l'inhalothérapie pour l'aviser d'un traitement à administrer et a été estimée dans la cartographie « mère ».

$\text{cout_Inhalotherapie} = 0.92 \text{ /*cout par minutes*/} * 0.5 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_Inhalotherapie};$

Oxygène :

L'oxygène représente le coût de l'oxygène lui-même. L'administration de l'oxygène n'a pas été évaluée précédemment. Le coût par minute est celle du coût unitaire identifié au point précédent (Inhalothérapie). La durée (9.33 min) est la durée de l'évaluation à l'inhalothérapie.

$\text{cout_OxygeneCHUL} = 0.92 \text{ /*cout par minutes*/} * 9.33 \text{ /*minutes*/} * \text{Nb_OxygeneCHUL};$

Aire ambulatoire :

L'aire ambulatoire regroupe les soins donnés aux patients en mode ambulatoire. Ces soins ont été estimés selon la même formule que celui de l'électrocardiogramme (ECG). La durée a été approximée en utilisant la durée de l'évaluation médicale.

cout_aire_ambulatoire= 0.96 /*cout par minutes*/ * 10 /*minutes*/ * Nb_aire_ambulatoire¹⁵ ;

 **Aire de triage :**

L'aire de triage est le coût du triage lorsque le patient se présente sur pied à l'urgence. Le coût du triage a été estimé selon la même formule que celui de l'électrocardiogramme (ECG). La durée a été approximée en utilisant la durée de l'évaluation médicale.

cout_aire_triage= 0.96 /*cout par minutes*/ * 10 /*minutes*/ * Nb_aire_triage ;

¹⁵ Ce processus inclut tous les patients de ma cohorte puisque je me suis limité qu'aux patients arrivés à l'urgence en mode ambulatoire

Tableau 6: Correspondance entre les secteurs du CPSS, les ressources du CASD et le temps des processus

Secteur du CPSS	Ressource identifiée dans le CASD	Processus de temps correspondant
Électrocardiogramme (ECG)	Infirmière	Examen réalisé
Gestion des soins	Infirmière	Évaluation
Inscription	Agent administratif	Inscription
Matériel de médecine nucléaire	Infirmière	Évaluation
Radiodiagnostic	Technicien en radiologie	Examen réalisé
Ressources d'imagerie médicale	Infirmière	Examen réalisé
Ultrasonographie	Infirmière clinicienne	Examen réalisé
med nucleaire	Infirmière	Évaluation
Inhalotherapie	Inhalothérapeute	Appel inhalo
Oxygene	Inhalothérapeute	Évaluation inhalo
Aire ambulatoire	Infirmière	Évaluation
Aire de triage	Infirmière	Évaluation

Figure 7: Parcours de soins d'un patient atteint de grippe (figure complète)

