

2m 11.2688.6

Université de Montréal

Explication et Analyse  
des Dépenses Pharmaceutiques Hospitalières  
par Admission

par

Michel Roy

Faculté de Pharmacie

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de  
Maître ès sciences (M.Sc.)  
en sciences pharmaceutiques  
option : pharmacoeconomie

Février 1999

© Michel Roy



QU  
705  
U58  
1999  
V.004

Université de Montréal

Explication et Analyse  
des Dépenses Pharmaceutiques Hospitalières  
par Admission

par

par

Michel Roy

Faculté de Pharmacie

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de  
Maître en sciences (M.Sc.)  
en sciences pharmaceutiques  
option : pharmacoeconomique

Février 1999

© Michel Roy



Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

Explication et Analyse  
des Dépenses Pharmaceutiques Hospitalières  
par Admission

présenté par :

Michel Roy

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Présidente du jury            Claudine Laurier

Directeur de recherche        Ralph Crott

Membre du jury                Yola Moride

Mémoire accepté le : ..... 99. 06. 14 .....

Les objectifs de cette étude sont, premièrement, de construire un modèle explicatif des dépenses pharmaceutiques par admission du centre hospitalier universitaire l'Akademisch Ziekenhuis Gent en Belgique et deuxièmement, d'établir un profil de patients ayant des dépenses pharmaceutiques extrêmes.

Cette étude a été réalisée à partir d'une base de données de 20 449 séjours hospitaliers observés au cours de 1994 et 1995. La régression multiple linéaire (méthodes des moindres carrés ordinaires) a été effectuée afin d'évaluer l'impact combiné des caractéristiques du patient sur les dépenses pharmaceutiques totales par admission. Les variables retenues pour l'analyse sont les suivantes : la durée de séjour du patient à l'hôpital, l'âge du patient, le sexe du patient, le décès du patient pendant son séjour à l'hôpital, le diagnostic principal lors du séjour, les interventions chirurgicales du patient, le nombre de diagnostics secondaires du patient et un indice de gravité (l'index de Charlson). L'index de Charlson a été appliqué pour tenir compte de la nature et de la gravité de la maladie afin de mieux interpréter la variance observée dans les dépenses pharmaceutiques.

Toutes les variables du modèle sont statistiquement significatives. Les variables expliquent 49% de la variance du logarithme des dépenses pharmaceutiques.

Selon notre définition, 160 cas déviants ont été observés au seuil de 2,5 en valeur absolue des résidus standardisés. La présence des 160 cas déviants

n'affectait pas la prédiction des dépenses pharmaceutiques, les paramètres de la régression étant inchangés lorsque le modèle inclut ou non les cas déviants.

Les limites de cette étude sont les suivantes : premièrement, la base de données n'était pas conçue dans l'intérêt de construire un modèle explicatif des dépenses pharmaceutiques ; deuxièmement, le manque d'information quant à certaines caractéristiques du patient et quant aux caractéristiques du médecin ; troisièmement, l'index de Charlson a été construit seulement à partir du premier diagnostic secondaire en raison de la faible qualité de l'information sur les diagnostics secondaires. L'index de Charlson n'a amélioré que de 0,17 % le pouvoir explicatif du modèle des dépenses pharmaceutiques.

Ce genre d'étude est très important dans le domaine de la santé car ceci permet de mieux connaître les déterminants des dépenses pharmaceutiques et d'agir éventuellement sur ces déterminants afin de contrôler les dépenses pharmaceutiques excessives. Il permet aussi d'identifier les cas déviants (sous-consommateurs et surconsommateurs) et de mieux distribuer les ressources en tenant compte des contraintes budgétaires en milieu hospitalier.

Il conviendrait de vérifier la validité interne du modèle retenu de cette étude et en refaisant la même analyse auprès de l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG) sur des années ultérieures, de 1995-1996. De plus, il conviendrait de vérifier la validité externe du modèle développé en l'appliquant à un ensemble plus large d'hôpitaux en Belgique.

## TABLE DES MATIÈRES

iii

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Sommaire</b>                         | <b>i</b>    |
| <b>Table des matières</b>               | <b>iii</b>  |
| <b>Liste des tableaux</b>               | <b>v</b>    |
| <b>Liste des figures</b>                | <b>vi</b>   |
| <b>Liste des sigles et abréviations</b> | <b>vii</b>  |
| <b>Remerciements</b>                    | <b>viii</b> |
| <b>Dédicace</b>                         | <b>ix</b>   |
| <br>                                    |             |
| <b>I. INTRODUCTION</b>                  | <b>1</b>    |
| I.1 Objectifs de recherche              | 3           |
| <br>                                    |             |
| <b>II. REVUE DE LA LITTÉRATURE</b>      | <b>4</b>    |
| II.1 Les caractéristiques du patient    | 6           |
| II.2 Indices de gravité                 | 9           |
| II.3 Les caractéristiques du médecin    | 20          |
| II.4 Les caractéristiques de l'hôpital  | 22          |
| <br>                                    |             |
| <b>III. HYPOTHÈSES DE TRAVAIL</b>       | <b>24</b>   |
| <br>                                    |             |
| <b>IV. MATÉRIEL ET MÉTHODES</b>         | <b>27</b>   |
| IV.1 Cadre général                      | 27          |
| IV.2 Description des variables          | 29          |

|  |           |
|--|-----------|
| IV.3 Construction de l'index de Charlson sur les données de l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (1997)                            | 34        |
| IV.4 Analyses statistiques   | 36        |
| <b>V. RÉSULTATS</b>  | <b>40</b> |
| V.1 Analyses descriptives univariées et bivariées  | 40        |
| V.2 Index de Charlson  | 52        |
| V.3 Résultats du test de corrélation de Pearson  | 54        |
| V.4 Analyse multivariée  | 57        |
| <b>VI. DISCUSSION ET CONCLUSION</b>  | <b>75</b> |
| VI.1 Discussion  | 75        |
| VI.2 Limites de l'enquête hospitalière de l'AZG  | 79        |
| VI.3 Conclusion  | 81        |
| <b>RÉFÉRENCES</b>  | <b>83</b> |
| <b>ANNEXES</b>   | <b>87</b> |
| <b>ANNEXE A</b> Définition des termes de l'analyse descriptive   | 88        |
| <b>ANNEXE B</b> Résultats des graphiques des transformations de la durée de séjour   | 91        |
| <b>ANNEXE C</b> Résultats de l'équation du modèle  | 96        |
| <b>ANNEXE D</b> Résultats de l'analyse d'interaction entre sexe et âge   | 107       |
| <b>ANNEXE E</b> Liste de la classification internationale des maladies et des diagnostics regroupés pour la gestion des cas déviants | 109       |

## LISTE DES TABLEAUX

v

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tableau 1  | L'index de Charlson développé pour des comorbidités   | 10 |
| Tableau 2  | Définitions et codages des variables  | 29 |
| Tableau 3  | Description des codes de la CIM-9 associés aux comorbidités   | 35 |
| Tableau 4  | Transformations des variables   | 45 |
| Tableau 5  | Distribution de l'âge   | 47 |
| Tableau 6  | Distribution du sexe  | 48 |
| Tableau 7  | Distribution de la mortalité  | 48 |
| Tableau 8  | Distribution des diagnostics secondaires  | 49 |
| Tableau 9  | Distribution des interventions chirurgicales  | 49 |
| Tableau 10 | Distribution des patients par <i>Medical Disease Category</i> (MDC)   | 50 |
| Tableau 11 | Distribution de l'échantillon par le score des comorbidités   | 53 |
| Tableau 12 | Résultats de l'analyse de la corrélation de Pearson   | 56 |
| Tableau 13 | Résultats de l'analyse par régression multiple linéaire du modèle   | 57 |
| Tableau 14 | Contribution des variables au modèle  | 58 |
| Tableau 15 | Résultats du test de colinéarité  | 59 |
| Tableau 16 | Résultats des modèles selon les vingt-cinq classes de maladie   | 63 |
| Tableau 17 | Comparaison de l'échantillon global et des cas déviants en fonction des vingt-cinq grandes classes de maladie | 66 |
| Tableau 18 | La distribution des cas déviants en fonction des diagnostics regroupés pour la gestion (DRG)                  | 68 |
| Tableau 19 | Résultats des caractéristiques des cas déviants   | 73 |
| Tableau 20 | Résultats des caractéristiques de l'échantillon global  | 74 |

## LISTE DES FIGURES

vi

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figure 1  | Histogramme des dépenses pharmaceutiques  | 41 |
| Figure 2  | Graphique de normalité des dépenses pharmaceutiques                                     | 41 |
| Figure 3  | Histogramme du logarithme des dépenses pharmaceutiques                                  | 43 |
| Figure 4  | Graphique de normalité du logarithme des dépenses pharmaceutiques                       | 43 |
| Figure 5  | La distribution des patients en fonction du diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) | 51 |
| Figure 6  | Histogramme de la durée de séjour   | 92 |
| Figure 7  | Graphique de normalité de la durée de séjour  | 92 |
| Figure 8  | Histogramme du logarithme de la durée de séjour   | 93 |
| Figure 9  | Graphique de normalité du logarithme de la durée de séjour                              | 93 |
| Figure 10 | Histogramme du logarithme du carré de la durée de séjour                                | 94 |
| Figure 11 | Graphique de normalité du logarithme du carré de la durée de séjour                     | 94 |
| Figure 12 | Histogramme de la racine carrée de la durée de séjour                                   | 95 |
| Figure 13 | Graphique de normalité de la racine carrée de la durée de séjour                        | 95 |

## Liste des sigles et abréviations

vii

ADE : Adverse Drug Events

AP-DRG : All Patients Diagnosis Related Groups

AZG : Akademisch Ziekenhuis Gent

CIM : Classification Internationale des Maladies

DRG : Diagnostics Regroupés pour la Gestion

DUR : Drug Utilization Review

FEB : Francs Belges

LOS : Length of Stay

MDC : Medical Disease Category

## REMERCIEMENTS

A ma famille, pour leur encouragement.

A un ami, Yves Rosconi, pour son aide et sa générosité.

A Ralph Crott, Claudine Laurier, Yola Moride, François Bellavance, Thierry Ducruet et à Louise Deshaies, pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon projet, pour leurs réflexions et avis judicieux.

A l'hôpital Akademisch Ziekenhuis Gent, pour m'avoir fourni la base de données pour ce travail.

A tous, MERCI

***A ma grand-mère***

***Rosaria Aubin Aboussafy***

## I. INTRODUCTION

Au cours des dernières décennies, les dépenses en soins de santé ont augmenté de façon considérable dans la plupart des pays industrialisés. Ces pays investissaient auparavant des montants élevés dans le domaine de la santé, en se préoccupant peu de l'utilisation adéquate des ressources (Anderson 1995). Dans le contexte du vieillissement des populations et des déficits budgétaires, ces pays, dont la Belgique, se sont intéressés récemment à limiter la croissance de ces dépenses et à optimiser l'utilisation des ressources tout en respectant les contraintes budgétaires.

Afin de maîtriser la croissance des dépenses dans le contexte hospitalier, la Belgique s'est orientée en partie vers un système de financement prospectif. Le système était auparavant axé uniquement sur un remboursement à l'acte. Actuellement, les ordonnances à l'hôpital sont toujours remboursées à l'unité. Très récemment, un mode de paiement forfaitaire a été introduit pour le remboursement de l'antibiothérapie préventive en chirurgie.

Le développement attendu des systèmes de remboursement forfaitaires, notamment en pharmacie hospitalière, rend nécessaire le développement d'outils d'analyses statistiques et économiques permettant d'identifier et d'évaluer les "surconsommateurs" de médicaments au sein de l'hôpital. Ceci doit également permettre d'identifier des situations ou des tendances permettant de choisir les revues d'utilisation de médicament (RUM) au sein de l'établissement, non plus en

fonction des catégories de médicaments établies a priori, mais à partir des observations structurées de cas individuels (par admission, par patient) de "surconsommation" ou de "sous-consommation". Il s'agit donc de définir un ensemble de variables qui puissent être des déterminants de la consommation individuelle de médicaments lors d'un séjour hospitalier ; ceci afin de prédire ou d'expliquer les dépenses pharmaceutiques. Il est d'une importance primordiale d'identifier les déterminants qui affectent sensiblement les dépenses pharmaceutiques pour que le directeur général de l'hôpital et les médecins puissent déterminer les ressources nécessaires pour l'année suivante selon la structure du "case-mix" de l'établissement tout en se basant sur la consommation de l'année précédente.

## **I.1 Objectifs de recherche**

Les objectifs de ce mémoire sont les suivants :

**Le premier objectif** de cette étude est de construire un modèle explicatif des dépenses pharmaceutiques par admission au sein d'une institution hospitalière et de vérifier si l'exclusion des cas déviants améliore la performance du modèle.

**Le second objectif** a pour but d'identifier les patients ayant des dépenses pharmaceutiques extrêmes afin d'établir des profils.

Cette étude se concentre sur les variables associées aux caractéristiques du patient obtenues à partir des données d'admission d'un hôpital universitaire belge. Les caractéristiques du médecin et les caractéristiques de l'hôpital ne seront pas prises en considération, ces données n'étant pas disponibles pour la présente étude. La base de données utilisée est conçue initialement à des fins de gestion hospitalière.

## II. REVUE DE LA LITTÉRATURE

Notre étude consiste à identifier et à expliquer les déterminants des dépenses pharmaceutiques par admission dans un hôpital. À notre connaissance, aucun article présentant un modèle statistique permettant d'analyser les coûts des médicaments par admission n'était disponible. La seule étude se rapprochant de la présente est celle de Closon et Crott dans laquelle a été développé un modèle comparatif des dépenses pharmaceutiques par admission de plusieurs hôpitaux. Cette étude comprenait 270 000 admissions provenant de vingt-trois hôpitaux de type général et universitaire. Il a été constaté que, pour une même pathologie, les dépenses pharmaceutiques par patient variaient considérablement entre les hôpitaux (Closon, Crott et al, 1996).

Généralement, la littérature ne se concentre que sur les facteurs associés aux dépenses hospitalières totales. On trouve peu de littérature portant sur des dépenses pharmaceutiques totales par patient. Il est très important de faire la distinction entre les études prédictives qui concernent les coûts agrégés de l'institution (hôpital) et notre étude qui vise à analyser les coûts au niveau individuel (patient, séjour). Puisque aucun article pouvant analyser les dépenses pharmaceutiques par admission n'a été identifié et puisque dans la revue de la littérature, la durée de séjour est la variable primaire qui explique<sup>1</sup> le mieux les dépenses hospitalières, nous avons concentré notre revue de la littérature sur des variables prédictives de la durée de séjour et des dépenses hospitalières. Ces variables peuvent être classées en trois principales catégories:

---

<sup>1</sup> Breyer et al 1987, indiquent que les dépenses hospitalières et la durée de séjour doivent être analysées de façon conjointe car ces variables sont fortement corrélées. Les auteurs suivants sont du même avis : Lave et al (1976) ; Fetter et al (1977) ; Studnicki et al (1979) ; Weingarten et al (1988) ; Tartter et al (1988) ; Patel et al (1988) ; Howard et al (1989) ; Classen et al (1997) ; et Bates et al (1997).

- 1) les variables associées aux caractéristiques du patient (i.e. : âge, degré de gravité de la maladie, etc.) ;
- 2) les variables associées aux caractéristiques du médecin (i.e. : âge, spécialité médicale, expérience professionnelle, etc.) ;
- 3) les variables associées aux caractéristiques de l'hôpital (i.e. : taille, localisation, etc.).

## **II.1 Les caractéristiques du patient**

Les caractéristiques du patient sont de deux types : les caractéristiques de type socio-démographique et les caractéristiques de type clinique.

La littérature montre que les caractéristiques socio-démographiques du patient sont associées à la durée de séjour. Lave et al (1976) et Shi et al (1996) ont analysé la durée de séjour en contrôlant le type de maladie. Dans une étude portant sur dix maladies, Shi et al (1996) ont démontré que l'âge, le sexe, le statut matrimonial et le type de remboursement sont des facteurs qui influencent la durée de séjour. Dans cette étude, les personnes âgées de plus de 65 ans avaient une durée de séjour plus longue quelque soient les maladies étudiées. Les femmes avaient un séjour moyen plus long pour huit des dix maladies étudiées. Pour les dix maladies, les personnes mariées avaient un séjour plus court, en raison de la disponibilité de l'aide à domicile. Shi a également démontré que le type de remboursement était associé à la durée de séjour. Ils ont constaté que la durée de séjour était plus longue chez les patients couverts par le régime "Medicare" aux États-Unis, comparativement aux patients ayant une assurance privée ou commerciale. Lave (1976) a indiqué que les hommes de race blanche, mariés, de statut social élevé consommaient beaucoup plus de ressources mais que leur durée de séjour était plus courte. Ceci suggère que les médecins donnent congé aux patients plus rapidement en raison de leur activité professionnelle.

Les caractéristiques cliniques ont également été associées aux durées de séjour ainsi qu'aux dépenses hospitalières. Classen et al (1997) ont démontré qu'un effet secondaire à un médicament et la présence de plusieurs comorbidités allonge la durée de séjour à l'hôpital. Le type et la gravité de la maladie sont fréquemment associés à la durée de séjour, (Godfarb et al (1983), Maguire et al (1986), Shi et al (1996), et Garg et al (1978)). En effet, la majorité des articles analysant la durée de séjour ou les dépenses hospitalières comme variable dépendante utilisent le type de maladie comme variable de contrôle, (Lave et al (1976), Garg et al (1978), Burns et al (1991), Shi et al (1996), Bates et al (1997), Classen et al (1997) et Voss et al (1997)). L'effet de la gravité est particulièrement mis en évidence par Garg et al (1978). Dans leur étude menée dans un hôpital de la Californie, les patients étaient d'abord répartis selon la pathologie. Ils étaient ensuite classés en fonction du stade de maladie : stade 1 (non grave), stade 2 (grave) et stade 3 (très grave). Les auteurs concluent que la durée de séjour augmente lorsque la gravité de la maladie augmente. Macario indique aussi qu'une classification des patients en fonction de la gravité permet de mieux prédire les dépenses hospitalières. Il semble donc indispensable pour notre étude de tenir compte de la nature et de la gravité de la maladie afin de mieux interpréter la variance des dépenses pharmaceutiques.

Voici un résumé des caractéristiques du patient qui influencent la durée de séjour et des dépenses hospitalières :

Caractéristiques cliniques :

- le type de pathologie
- la gravité de la pathologie
- la présence d'effets secondaires
- la ou les co-morbidités

Caractéristiques sociales et démographiques :

- l'âge
- le sexe
- la race
- le statut social
- le statut matrimonial
- le type de remboursement

## II.2 Indices de gravité

### Charlson (1987) :

Le "*Charlson weighted index*" a été construit en fonction du risque relatif ajusté de décès. Il a été établi à partir d'une cohorte de patients hospitalisés au "Cornell Medical Center" de New-York. Tous les patients admis à l'hôpital pour soins médicaux ont été inclus dans cette cohorte, sur une période d'un mois en 1984, (Charlson et al, 1987).

La cohorte comportait 604 patients. Le critère d'étude principal était la mortalité à un an en fonction des co-morbidités des patients. Charlson et ses collègues ont obtenu un taux de réponse au suivi de 93% (559/604). Les 45 patients dont les dossiers n'ont pu être complétés étaient généralement plus jeunes, moins malades, et avaient probablement des co-morbidités moins sévères.

La construction de l'index des co-morbidités dans l'étude de Charlson a été appliquée seulement à 19 conditions. Aucune explication n'a été mentionnée au niveau de la sélection des maladies. Le but du "*Charlson weighted index*" était de considérer le nombre et la gravité des co-morbidités de manière conjointe afin de prédire le risque de mortalité chez un patient. Ainsi, Charlson et collègues ont attribué un score à chacune des 19 co-morbidités en fonction du risque relatif de décès qui y était associé.

Le tableau ci-dessous indique les scores associés aux 19 co-morbidités (Charlson 1987).

**Tableau 1 : L'index de Charlson développé pour des co-morbidités**

| Scores assignés pour les maladies | Maladies (Co-morbidités)   |
|-----------------------------------|--|
| 1                                 | Infarctus du myocarde<br>Insuffisance cardiaque congestive<br>Maladie vasculaire périphérique<br>Maladie cérébrovasculaire<br>Démence<br>Maladie pulmonaire chronique<br>Désordres des tissus conjonctifs<br>Ulcère<br>Maladie hépatique légère<br>Diabète |
| 2                                 | Hémiplégie<br>Maladie rénale modérée ou sévère<br>Diabète avec atteinte des organes cibles<br>Tumeurs<br>Leucémie<br>Lymphome  |
| 3                                 | Maladie hépatique modérée ou sévère  |
| 6                                 | Tumeur solide métastatique<br>SIDA   |

Le score est assigné pour chacune des conditions pour un patient donné.

Le total représente le score de l'individu.

Exemple : maladie pulmonaire chronique (1) et lymphome (2) = le score total = (3).

Les maladies avec un risque relatif de décès de moins de 1,2 ont été supprimées.

Un score de 1 a été attribué aux maladies dont les risques relatifs étaient compris entre  $\geq 1,2$   $<1,5$ . Un score de 2 a été attribué aux maladies dont les risques relatifs étaient compris entre  $\geq 1,5$   $<2,5$ . Un score de 3 a été attribué aux maladies dont les risques relatifs étaient compris entre  $\geq 2,5$  et  $<3,5$ . Finalement un score de 6 a été attribué aux maladies dont les risques relatifs étaient de supérieurs à 6.

Les taux de mortalité observés à un an, par score, sont les suivants : 12% (score 0), 26% (scores 1 et 2), 52% (scores 3 et 4) et 85% (scores 5 et plus). Le taux de mortalité augmente en fonction du score attribué.

Charlson et son équipe ont validé l'index sur une deuxième cohorte constituée de 685 femmes ayant été diagnostiquées avec un cancer du sein dans le passé. L'objectif principal était de vérifier le pouvoir prédictif de l'index sur le risque de mortalité à 10 ans (Charlson et al, 1987).

En conclusion, cet index est facile à utiliser et fiable pour prédire le risque de mortalité dans les études à long terme.

Deyo et al (1992) :

En 1992, R. Deyo et collègues ont publié une étude qui consistait à utiliser l'index de Charlson et à l'adapter à une base de données administratives. Cette base contient le diagnostic principal et les diagnostics secondaires du patient, ainsi que les procédures réalisées sur le patient par les médecins.

L'étude de Deyo consistait à examiner un échantillon de 27 111 bénéficiaires du Medicare des États-Unis ayant subi une chirurgie de la colonne vertébrale en 1985. Le but principal de cette étude consistait à démontrer si l'index avait une association positive avec les complications postopératoires, la mortalité, une transfusion sanguine, la durée de séjour à l'hôpital et les coûts du séjour à hôpital.

La procédure que Deyo et son équipe ont utilisée dans leur travail était la suivante : ils ont repris les 19 maladies qui faisaient partie de l'index de Charlson avec les scores qui étaient attribués respectivement à chacune des maladies et ont défini les codes de la classification internationale des maladies (CIM-9) pour chacune des 19 maladies. Deyo a tout simplement amélioré l'index de Charlson pour être en mesure de l'appliquer à une base de données administratives. Dans leur approche, Deyo et collègues ont seulement utilisé les codes de maladie de la classification internationale des maladies (CIM-9). Les codes de procédures de la CIM-9 n'ont été pris en compte, ce qui a rendu la tâche un peu plus simple. Dans cette étude, ils ont classé les scores de co-morbidité de la façon suivante : 0,1,2

et 3 et plus. La majorité des patients (71%) se situaient dans la catégorie du score 0. La population était composée essentiellement de patients ayant des diagnostics uniques. En conclusion, l'étude Deyo a démontré que l'index de Charlson peut s'appliquer sans trop de difficulté à des bases de données administratives et que l'index est associé positivement avec les complications postopératoires, la mortalité, une transfusion sanguine, la durée de séjour à l'hôpital et les dépenses hospitalières.

Romano et al (1993) :

La troisième étude à s'être intéressée à l'index de Charlson est celle de Romano et de ses collègues (Romano et al, 1993). Leur étude avait pour but d'appliquer l'index de Charlson à une base de données administratives et la démarche utilisée fut identique à celle de Deyo et son équipe. Chacune des 19 co-morbidités a été définie par un certain nombre de codes de la classification internationale des maladies (CIM-9) et avec un score de 1,2,3 ou 6 construit en fonction du risque relatif de mortalité de la cohorte de Charlson. L'étude de Romano diffère de celle de Deyo en deux points au niveau de la construction de l'index de Charlson.

Premièrement, l'équipe de Romano a défini plus de codes de la classification internationale des maladies (CIM-9), pour chacune des classes de maladie.

Deuxièmement, l'équipe de Romano a utilisé les codes de procédure, tandis que Deyo ne les a pas inclus. Dans cet article, Romano explique la construction de l'index de Charlson adaptée à une base de données administratives dans laquelle les diagnostics ont été codés en fonction de la 9<sup>ième</sup> révision de la classification internationale des maladies (CIM-9-CM), mais n'a pas validé l'index de Charlson lors d'une étude rétrospective ou prospective.

D'Hoore, Bouckaert, Tilquin (1996) :

Cette étude utilise l'index de Charlson à partir de diagnostics secondaires provenant d'une base de données administratives. Cette base de données provient du ministère de la Santé et des services sociaux du Québec (MED-ECHO). Le but principal de cette étude était de déterminer si l'index de Charlson est un bon prédicteur du risque de mortalité pour les patients hospitalisés pour problèmes cardiaques. Tous les patients qui ont été hospitalisés pour des troubles cardiaques en 1989-1990, ont été inclus dans cette étude. La taille de l'échantillon était de 33 940 admissions et l'âge moyen était de 62,7 ans. D'Hoore et ses collègues ont appliqué l'index de Charlson de la même façon que Deyo et Romano, cependant, leur méthode était simplifiée dans la mesure où ils ont utilisé seulement les trois premiers chiffres des codes de CIM-9-CM (ex: 250). Ils n'ont pas utilisé le quatrième chiffre (ex : 250,1) qui indique la complication de la maladie et ils n'ont pas utilisé les codes des procédures (CM). Dans cette analyse, D'Hoore a constitué son échelle de score de la façon suivante : 0, 1-2, 3-4, 5-6, et plus grand que 6. Cette échelle est similaire à celle de l'équipe de Charlson, (0, 1-2, 3-4, >5) mais du fait qu'ils utilisent un échantillon de grande taille, ils ont pu apporter un niveau additionnel dans l'échelle des scores (le score plus grand que 6) afin de mieux discriminer les hauts scores des co-morbidités. Le total des scores de co-morbidité se situait entre 0 et 24, et la moyenne des scores des co-morbidités était de 0,89 (SD = 1,47, médiane = 0). Le point positif de cette étude, est que l'addition de l'index de co-morbidité améliore de manière significative la prédiction du risque de mortalité pour des patients affectés d'une

maladie cardio-vasculaire. Les auteurs ont validé leur approche en utilisant la base de données (MED-ECHO) de l'année suivante, soit 1990-1991.

Matsui (1996) :

Matsui et ses collègues ont utilisé l'index de Charlson afin de mieux prédire la durée du séjour dans un établissement hospitalier de Boston. L'étude était de type cohorte prospective. L'échantillon était composé de 1 261 patients âgés de 30 ans et plus. Le critère d'inclusion était défini de la façon suivante : tout patient admis à l'urgence avec une douleur à la poitrine entre octobre 1990 et mai 1992. Cette équipe a construit l'index de Charlson de la même façon que l'étude de la deuxième cohorte de Charlson et les scores étaient répartis selon trois niveaux : score 0-1, score 2-3 et score >3.

La moyenne d'âge était de 61 ans. La distribution de l'échantillon selon les scores de l'index de Charlson était la suivante : 73% (score 0-1), 21% (score 2-3) et 6% (score supérieur à 3). Matsui et ses collègues (1996) mentionnent dans leur article que l'index de Charlson peut prédire la consommation des ressources à l'hôpital. L'équipe de D'Hoore (1996) corrobore cette hypothèse. Matsui et son équipe (1996) démontrent que les patients qui ont plusieurs complications et co-morbidités ont généralement un coût élevé et un séjour plus long à l'hôpital que les patients qui se trouvent dans le même groupe de diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) mais avec moins de complications et de co-morbidités. Les limites de cette étude sont les suivantes : l'étude est basée sur un seul hôpital, l'étude utilise un seul index de co-morbidité, le statut familial et le support social des patients ne sont pas disponibles, alors que ces variables peuvent également influencer la durée du séjour.

Macario (1997) :

Macario et son équipe ont compilé les dossiers des 224 patients de l'hôpital du Centre médical de l'Université de Stanford, entre septembre 1993 et septembre 1994. Tout patient se présentant à l'hôpital la journée précédente ou la journée même de leur chirurgie pouvaient être inclus dans l'étude.

Le but de cette étude était d'utiliser deux types d'index pouvant déterminer le degré de sévérité de la maladie, soit l'index de *l'American Society of Anesthesiologists Physical Status (ASA PS)* et l'index de Charlson, afin de prédire les coûts de l'anesthésie, les coûts de la chirurgie, les coûts totaux du séjour à l'hôpital et la durée du séjour.

Macario et son équipe se sont concentrés sur trois types de chirurgie. Ils ont utilisé la 9<sup>ème</sup> révision de la classification internationale des maladies (CIM-9) pour identifier les procédures suivantes pour chacune des chirurgies : numéro de procédure 81,54 (prothèse du genou), 51,23 (cholécystectomie laparoscopie), et 45,73-45,8 (colostomie).

Les résultats de cette étude démontrent qu'il n'y a pas de relation entre le coût total de l'hôpital et les deux index qui mesurent le degré de sévérité de la maladie. L'index de Charlson prédit les coûts hospitaliers pour la prothèse du genou ( $p=0,003$ ), alors que *l'American Society of Anesthesiologists Physical Status (ASA PS)* ne le prédit pas. *L'American Society of Anesthesiologists Physical Status (ASA PS)* prédit le coût de l'opération et le coût de l'anesthésie pour la colostomie ( $p<0,03$ ), mais non l'index de Charlson.

Macario et collègues ont montré que ces deux index ne sont pas des bons facteurs prédictifs des coûts hospitaliers et de la durée de séjour pour les trois types de chirurgie.

En conclusion, la revue de la littérature, démontre généralement que l'index de Charlson aide à mieux expliquer la variable dépendante (le risque de mortalité, la durée de séjour et les coûts hospitaliers). Alors, il reste à vérifier si cet index expliquera mieux les dépenses pharmaceutiques dans notre étude.

### II.3 Les caractéristiques du médecin

Dans la littérature, les caractéristiques du médecin traitant sont également mentionnées comme éléments intervenant dans la décision d'hospitaliser ou de sortir le patient de l'hôpital (Lave, 1976 ; Garg, 1978). Shi et al (1996) concluent d'après la littérature que les jeunes médecins sans expérience ont tendance à garder les patients plus longtemps à l'hôpital. Burns (1991) mentionne que la durée de séjour du patient est influencée par l'université fréquentée par le médecin. McMahon a publié un article en 1986 indiquant que la pratique du médecin est plus déterminante dans la prédiction de la durée de séjour que le degré de gravité de la maladie du patient. Horn et al (1984) ont examiné les effets de la pratique du médecin et ils ont conclu que cette variable explique la variance de la facturation (charges) de l'hôpital.

Par contre, Goldfarb et al (1983) ont découvert que la spécialité et la pratique du médecin n'influencent aucunement la durée de séjour pour cinq pathologies spécifiques. Cependant Shi et al (1996) mentionnent dans leurs articles que plusieurs études ont trouvé des résultats contraires à ceux de Goldfarb concernant les caractéristiques du médecin telles que : la spécialité du médecin, le fait d'être diplômé d'une école de médecine étrangère et la réputation de l'université fréquentée par le médecin, (Burns, 1991), (Riedel, 1964).

Shi et al (1996) mentionnent également que la durée de séjour pour les patients admis à l'hôpital varie en fonction des régions, ce qui laisse sous-

entendre que l'état de santé de la population diffère selon les régions et d'autre part, que la pratique des médecins varie selon la région.

Burns et Wholey (1991) rapportent que plus il y a de médecins pratiquant des interventions chirurgicales à l'hôpital, moins il y a de cas de mortalité et la durée de séjour est diminuée. Par contre, un grand nombre de médecins non chirurgiens ne réduit pas la mortalité et généralement augmente la durée de séjour à l'hôpital. La même conclusion a été apportée par Hannan et al (1989).

En résumé, l'âge du médecin, sa qualification et son expérience, les différences de pratique et ses relations avec l'hôpital, sont les caractéristiques les plus citées dans la littérature comme étant des facteurs qui influencent la durée de séjour (Lave, 1976; Garg, 1978; MacMahon, 1986).

#### II.4 Les caractéristiques de l'hôpital

Dans la littérature on retrouve quelques articles qui ont montré que certaines caractéristiques de l'hôpital peuvent influencer de façon significative la durée de séjour du patient. Martin et al (1996) ont expliqué en termes économiques que la quantité et la qualité des soins de santé offerts par l'hôpital peuvent influencer la durée de séjour. Aussi, Martin et al (1996) mentionnent que lorsque les listes d'attente sont longues à l'hôpital pour les interventions chirurgicales, la durée de séjour est ordinairement courte afin de satisfaire à la demande dans les plus brefs délais.

La taille de l'hôpital est une autre variable influençant la durée de séjour. Lave (1976), Berki (1984) et Shi (1996) mentionnent que les petits centres hospitaliers sont associés à des durées de séjours plus courtes. Ro et al (1969) argumentent dans leur article que lorsque le taux d'admission à l'hôpital est élevé, l'attente d'une chirurgie est plus longue et cela augmente la durée de séjour du patient à l'hôpital. Aussi dans le même article, il est mentionné que si le patient est admis à l'hôpital, durant un jour de la semaine, son séjour est plus court que la fin semaine ou jours fériés. Closon et Crott (1996) ont remarqué que la moyenne des dépenses pharmaceutiques par patient était deux fois plus élevée dans un hôpital universitaire comparativement à un hôpital communautaire pour des pathologies identiques mesurées par le "Diagnosis Related Groups" (diagnostics regroupés pour la gestion, DRG).

La revue de littérature est centrée sur les facteurs associés à la durée de séjour et aux dépenses hospitalières. Les variables utilisées pour expliquer soit la durée de séjour ou les dépenses hospitalières sont généralement les mêmes. Ces variables peuvent être classées en trois catégories:

- 1) Les caractéristiques du patient (i.e. : caractéristiques cliniques et socio-démographiques)
- 2) Les caractéristiques du médecin
- 3) Les caractéristiques de l'hôpital

Dans le cadre de ce travail, nous allons nous concentrer uniquement sur les variables associées aux caractéristiques du patient. Les caractéristiques du médecin et de l'hôpital ne sont pas prises en compte. Nous allons essayer de construire un modèle pouvant expliquer les dépenses pharmaceutiques par admission pour un seul hôpital à partir de quelques caractéristiques du patient mentionnées dans la revue la littérature. Ces caractéristiques sont les suivantes : durée de séjour, sexe, âge, mortalité, nombre de diagnostics secondaires, nombre d'interventions chirurgicales, diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) et l'index de Charlson. L'index de Charlson est un index de gravité qui est largement utilisé selon la littérature pour prédire le risque de mortalité et les dépenses hospitalières. Du fait que les dépenses hospitalières comprennent les dépenses pharmaceutiques, nous pensons que cet index serait un bon prédicteur pour expliquer les dépenses pharmaceutiques de l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG). À notre connaissance aucun article n'a été publié en vue d'expliquer les dépenses pharmaceutiques par admission. Cependant si les variables utilisées atteignent un niveau acceptable dans l'explication du modèle, ceci devrait pouvoir aider les autorités belge à mieux définir le financement prospectif de l'hôpital selon la structure du "case-mix" et de rembourser l'établissement selon son activité.

### III. HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

Comme ce travail porte essentiellement sur l'analyse du pouvoir prédictif des caractéristiques des patients sur les dépenses pharmaceutiques (variable dépendante) en milieu hospitalier, nous détaillons ci-dessous les principales caractéristiques qui seront prises en compte comme facteurs explicatifs.

Les hypothèses de travail portent sur les variables indépendantes suivantes : la durée de séjour du patient à l'hôpital, le décès du patient pendant son séjour à l'hôpital, l'âge du patient, le type de pathologie du patient, les interventions chirurgicales du patient, le nombre de diagnostics secondaires (co-morbidités) du patient, et la gravité des diagnostics secondaires du patient.

#### La durée de séjour :

Plus la durée de séjour est longue, plus le patient est susceptible de recevoir des traitements. Il pourrait cependant exister une relation inverse. En effet un traitement intensif (antibiotique par voie intraveineuse, par exemple) peut être associé à une diminution de la durée de séjour contrairement à un traitement moins intensif. À durée de séjour égale, les dépenses pharmaceutiques peuvent varier de façon importante (Lave et al, 1976). Nous envisagerons que la première hypothèse soit la plus probable (sauf pour cas spécifique) dans la présente étude.

### Le décès du patient :

Le patient qui décède à l'hôpital, reçoit des traitements très coûteux en phase terminale surtout si ce patient a séjourné aux soins intensifs. Pour cette variable, ce n'est pas nécessairement la durée de séjour qui cause une hausse des dépenses pharmaceutiques, mais c'est surtout le type de ressources consommées pendant ce séjour, (Classen et al, 1997).

### L'âge du patient :

Le patient âgé est plus vulnérable à la maladie et aux effets secondaires des médicaments. Il a donc tendance à avoir un plus long séjour, ceci étant associé à des dépenses pharmaceutiques plus élevées, (Shi et al, 1996).

### Le type de pathologie du patient :

Les dépenses pharmaceutiques varient selon la pathologie pour laquelle le patient est hospitalisé (Voss et al, 1997). Le patient qui est gravement malade, est traité par les médecins de façon plus intensive qu'une personne qui est moins malade ce qui augmente les dépenses pharmaceutiques, (Macario et al, 1997).

### Le nombre d'interventions chirurgicales du patient :

Le patient qui subit plusieurs interventions chirurgicales consomme généralement plus de ressources et sa durée de séjour à l'hôpital est probablement plus longue qu'une personne qui n'a reçu aucune intervention chirurgicale, ceci résultant en une hausse des dépenses pharmaceutiques, (Garg et al, 1978).

Le nombre de diagnostics secondaires (co-morbidités) du patient :

Le patient qui est admis à l'hôpital en fonction de son diagnostic principal et n'ayant aucun diagnostic secondaire va généralement consommer moins de ressources qu'une personne qui a été hospitalisée en fonction de plusieurs co-morbidités. La présence de co-morbidités augmente les dépenses pharmaceutiques, (McMahon et al, 1986).

La gravité des diagnostics secondaires du patient :

A diagnostic principal égal, plus la gravité des diagnostics secondaires augmente plus les dépenses pharmaceutiques devraient augmenter (Macario et al, 1997).

## **IV. MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **IV.1 Cadre général**

La présente étude est une étude rétrospective qui a pour but de construire un modèle statistique explicatif des dépenses pharmaceutiques individuelles de patients hospitalisés à partir des diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) et d'autres caractéristiques du patient.

Le recueil des données fut réalisé en 1994 à l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG). L'échantillon global de cette base de données était de 20 449 observations d'admissions et le critère d'inclusion était tout patient admis à l'hôpital pendant l'année quelle que soit la raison d'hospitalisation (maladie ou chirurgie).

Les données ont été extraites de la base de données du Résumé Clinique Minimum (RCM) qui est crée à chaque sortie d'un patient de l'hôpital. Ces données ont ensuite été croisées avec le Résumé Financier Minimum (RFM) qui regroupe les données de facturation agrégées par catégorie de prestations de soins de chaque patient. De celles-ci ont été extraites les montants des dépenses pharmaceutiques.

#### **Description de l'hôpital**

L'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis est un hôpital universitaire de 57 départements et a une capacité de 800 lits.

### Codage des diagnostics

Le codage des diagnostics et des procédures chirurgicales a été fait en fonction de la 9<sup>ième</sup> révision de la Classification Internationale des Maladies de l'Organisation Mondial de la Santé (CIM-9).

### Remboursement de médicaments

En Belgique, les médicaments en milieu hospitalier sont remboursés à la prescription. Les médicaments inscrits sur la liste du formulaire National sont remboursés par l'Institut National de Maladie - Invalidité (INAMI). Le médicament peut être remboursé de 0 à 100% selon la classe du médicament. Une partie des dépenses pharmaceutiques est facturée au patient et l'autre partie est facturée à l'INAMI.

## IV. 2 Description des variables

Le tableau suivant présente l'ensemble des variables utilisées pour cette étude.

**Tableau 2 : Définitions et codage des variables**

| Variable   | Type de variable                  | Caractéristiques                    |
|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <u>variable dépendante</u>   |                                   |                                     |
| dépenses pharmaceutiques   | continue                          | -exprimée en francs belges (FEB)    |
| <u>variables indépendantes</u>   |                                   |                                     |
| durée de séjour (los)  | continue                          | -exprimée en jours                  |
| <u>variables socio-démographiques</u>                                  |                                   |                                     |
| âge  | continue ou discrète catégorielle | -exprimée en années<br>-classes 1-5 |
| sexe   | discrète binaire                  | -femme(0), homme(1)                 |
| <u>variables cliniques</u>   |                                   |                                     |
| mortalité (death)  | discrète binaire                  | -non-décédé(0), décédé(1)           |
| diagnostics regroupés pour la gestion (DRG)                            | discrète catégorielle             | -classes 1-794                      |
| <i>medical disease category (MDC)</i>                                  | discrète catégorielle             | -classes 1-25                       |
| nombre de diagnostics secondaires (TDIAG)                              | discrète ordonnée                 | -classes 1-5                        |
| nombre d'interventions chirurgicales (TING)                            | discrète ordonnée                 | -classes 1-3                        |
| degré de gravité des diagnostics secondaires (co-morbidité) (Charlson) | discrète catégorielle             | -classes 1-5                        |

### **Dépenses pharmaceutiques (Totpr)**

La variable "dépenses pharmaceutiques" est la variable dépendante de l'étude. Cette variable continue est exprimée en francs belges (FEB) (le taux de change en dollar canadien est de un dollar pour vingt-cinq francs belges (FEB)). Les dépenses pharmaceutiques correspondent à des facturations (charges). Ces facturations comprennent le médicament, le matériel d'administration du médicament et le profit. Le montant global des dépenses pharmaceutiques tient compte des doses prescrites et non des doses administrées au patient.

### **Durée de séjour (Los)**

La durée de séjour est exprimée en jours et la méthode pour calculer cette variable est la suivante : la durée de séjour est égale à la date de sortie moins la date d'entrée.

### **Âge**

L'âge est exprimé en années. Pour certaines analyses, cette variable a été classée en cinq groupes d'âge : < 1 an, 1-4 ans, 5-17 ans, 18-44 ans, 45-64 ans et 65 ans et plus. Par contre, l'âge a été considérée en variable continue lors de l'étape de sélection du modèle.

### **Sexe**

La variable sexe est une variable binaire. On a assigné le chiffre 1 aux patients qui sont du sexe masculin et le chiffre 0 aux patients de sexe féminin.

**Mortalité (Death)**

La variable mortalité est également une variable binaire. On a assigné le chiffre 1 lorsque le patient est décédé lors de son séjour à l'hôpital et le chiffre 0 si le patient n'est pas décédé.

**Nombre total de diagnostics secondaires (Tdiag)**

Dans la base de données, un patient peut avoir jusqu'à un maximum de cinq diagnostics secondaires. Le nombre de diagnostics secondaires a été calculé pour chaque patient.

**Nombre total d'interventions chirurgicales (Tinq)**

Dans la base de données, un patient peut avoir jusqu'à un maximum de trois interventions chirurgicales. Le nombre d'interventions chirurgicales a été calculé pour chaque patient.

**Diagnosics regroupés pour la gestion (DRG)**

Ce système de classification des diagnostics regroupés pour la gestion a été originalement développé par Fetter et al, (1977) et consiste à grouper les patients présentant un profil similaire tant sur le plan clinique que sur celui de la consommation des ressources hospitalières. Les patients sont classés dans un groupe de diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) en fonction des variables suivantes : diagnostic principal, diagnostics secondaires, âge, sexe, consommation de ressources. Du point de vue de la gestion, ce système permet

ainsi d'identifier un problème lorsque le coût ou la durée de séjour d'un patient assigné à un regroupement diagnostique s'écarte de la moyenne du groupe. Dans notre projet, nous avons identifié 794 codes de diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) principal et nous avons supposé que ces groupes étaient homogènes en raison même de leur construction. Les *All Patients Diagnosis Related Groups* (AP-DRG) ont été assignés par l'hôpital à chaque patient à partir des données médicales du résumé clinique minimum de sortie (RCM) au moyen du logiciel Grouper de la société 3-M. Par définition, le patient ne peut faire partie que d'un seul groupe de DRG principal.

### **Medical Disease Category (MDC)**

Pour chacune des 25 grandes classes de maladie, une variable dichotomique a été créée. Les patients ne peuvent être assignés qu'à un seul *Medical Disease Category* (MDC). Le patient reçoit le code 1 s'il présente un problème médical appartenant à la classe de maladie et le code 0 sinon. La variable *Medical Disease Category* (MDC), est une variable qui regroupe les 794 diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) en 25 grandes classes de maladie. Ce qui veut dire que les deux variables ne seront jamais utilisées mutuellement lors de la construction du modèle. L'avantage d'utiliser les *Medical Disease Category* (MDC) est d'avoir un nombre réduit de paramètres à estimer (25 MDC vs 794 DRG) et de permettre une comparaison plus facile entre les différents hôpitaux de la Belgique. Par contre l'utilisation des diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) permet une analyse beaucoup plus détaillée à cause du grand nombre de groupes de pathologies. On peut s'attendre à obtenir un meilleur pouvoir explicatif du modèle de régression utilisant les DRG. Cependant la

variable *Medical Disease Category* (MDC) sera utilisé dans l'analyse complémentaire afin de construire un modèle prédictif pour chacune des 25 classes de maladie. La liste des 25 grandes classes est présentée à l'annexe E.

#### **IV. 3 Construction de l'index de Charlson sur les données de l'hôpital de l'Akademisch Ziekenhuis Gent (1997)**

Étant donné que le diagnostic principal était déjà pris en compte par le DRG, la gravité n'a été estimée que pour les diagnostics secondaires et des procédures. Le score de l'index de Charlson a été construit à partir du premier diagnostic secondaire et des procédures chirurgicales. Le score de l'index ne tient pas compte des autres diagnostics secondaires parce que les codes de la CIM-9 de ces derniers étaient d'une faible fiabilité.

Deuxièmement, nous avons respecté la pondération qui était assignée aux 19 co-morbidités de maladies tirées de l'étude de Charlson.

Troisièmement, nous nous sommes basés sur les codes des diagnostics secondaires et les codes des procédures pour chacune des 19 maladies tirées de l'étude de Romano. Pour le rhumatisme et le SIDA, nous nous sommes basés sur les codes de Deyo (Tableau 3).

Quatrièmement, étant donné la grande taille de l'échantillon de notre étude, nous avons décidé d'ajouter un niveau additionnel dans l'échelle de score comme l'on fait D'Hoore et al (1996). Nous avons catégorisé les scores obtenue en cinq catégories de la façon suivante : 0, 1-2, 3-4, 5-6 et plus grand que 6.

Finalement, nous avons additionné le score du premier diagnostic secondaire et les scores des procédures tels que définit par la méthode de Romano pour être en mesure d'obtenir le score total pour chacun des patients et de les classer dans l'échelle des scores mentionnée ci-dessus.

**Tableau 3 : Description des codes de la CIM-9 associés aux co-morbidités**

| Catégorie de la maladie                       | Codes, Deyo et al.   | Codes, Romano et al.   |
|---|--|--|
| Infarctus du myocarde                         | 410.xx, 412  | 410.xx, 412  |
| Insuffisance cardiaque congestive             | 428.x  | 402.01, 402.11, 402.91, 425.x, 428.x, 429.3  |
| Maladie vasculaire périphérique               | 441.x, 443.9, 785.4, V43.4, 38.48(P),  | 440.x, 441.x, 442.x, 443.1-443.9, 447.1, 785.4, 38.13-38.14(P), 38.16(P), 38.18(P), 38.33-38.34(P), 38.36(P), 38.38(P), 38.43-38.44(P), 38.46(P), 38.48(P), 39.22-39.26(P), 39.29(P) |
| Maladie cérébrovasculaire                     | 430-437.x, 438   | 362.34, 430-436, 437-437.1, 437.9, 348, 781.4, 784.3, 997.0, 38.12(P), 38.42(P)  |
| Démence                                       | 290.x  | 290.x, 331-331.2   |
| Maladie pulmonaire chronique                  | 490-496, 500-505, 506.4  | 415.0, 416.8-416.9, 491.x-494, 496   |
| Maladie rhumatologique                        | 710.0-710.1, 710.4, 714.0-714.2, 714.81, 725   | N/A  |
| Ulcère  | 531.4x-531.7x, 532.4x-532.7x, 533.4x-533.7x, 534.4x-534.7x, 531.0x-531.3x, 532.0x-532.3x, 533.0x-533.3x, 534.0x-534.3x, 531.9, 532.9, 533.9, 534.9 | 531.xx-534.xx  |
| Maladie hépatique légère                      | 571.2, 571.4, 571.5, 571.6x  | 571.2, 571.5-571.6, 571.8-571.9  |
| Diabète léger à modéré                        | 250.0x-250.3x, 250.7x  | 250.0x-250.3x  |
| Diabète avec atteinte des organes cibles      | 250.4x-250.6x  | 250.4x-250.9x  |
| Hémiplégie ou paraplégie                      | 342.x, 344.1   | 342.x, 344.x   |
| Maladie rénale                                | 582.x, 583.0-583.7, 585, 586, 588.x  | 585-586, V42.0, V45.1, V56.x, 39.27(P), 39.42(P), 39.93-39.95(P), 54.98(P)   |
| Tumeur maligne, incluant lymphome et leucémie | 140.x-172.x, 174.x-195.x<br>200.xx-208.xx  | 140.x-171.x, 174.x-195.x<br>200.xx-208.x, 273.0, 273.3, V10.46, 60.5(P), 62.4-62.41(P)   |
| Maladie hépatique modérée ou sévère           | 572.2-582.8, 456.0-456.2x  | 572.2-572.4, 456.0-456.2x<br>39.1(P), 42.91(P)   |
| Tumeur solide métastatique                    | 196.x-199.x  | 196.x-199.x  |
| SIDA  | 042.x,-044.x   | N/A  |

(P) Décrit la procédure à la place du diagnostic pour les codes CIM-9-CM

N/A Aucun patient n'est atteint de cette maladie dans l'étude de Romano et al.

#### **IV. 4 Analyses statistiques**

##### **Analyses descriptives univariées et bivariées**

La partie statistique de ce travail a été effectuée à l'aide du logiciel SAS, version 6.11 pour Windows 95. L'analyse descriptive est une analyse fondamentale de chacune des variables. Cette analyse décrit les paramètres suivants : moyenne, médiane, mode, écart-type, coefficient de variation, coefficient d'aplatissement (Kurtosis), coefficient d'asymétrie (Skewness) et test de normalité (Kolmogorov-Smirnov). La définition des paramètres utilisés est décrite à l'annexe A.

##### **Analyse multivariée : régression multiple linéaire (méthode des moindres carrés ordinaires)**

Nous utiliserons la régression linéaire multiple (méthodes des moindres carrés ordinaires) afin d'évaluer l'impact combiné des variables explicatives retenues sur les dépenses pharmaceutiques par admission telle que discutée précédemment.

Une transformation logarithmique a été appliquée sur les dépenses pharmaceutiques et la durée de séjour pour l'analyse de la régression multiple linéaire. Ceci a permis de normaliser la distribution et stabiliser la variance.

Dans la régression multiple, le logarithme des dépenses pharmaceutiques est déterminé par le modèle suivant :

$$y = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i + \varepsilon$$

Le symbole  $y$  représente la variable dépendante continue du modèle,  $\alpha$  est l'ordonnée à l'origine, le coefficient  $\beta_i$ , mesure l'importance de l'effet de chacune des variables indépendantes  $X_i$  du modèle et  $\varepsilon$  identifie une variable aléatoire qui mesure l'écart entre les valeurs observées et les valeurs prédites par le modèle (Kleinbaum,1987).

#### Méthode de régression pas à pas descendante

Le type de méthode pour sélectionner les variables significatives du modèle a été choisi en fonction de la littérature. La plupart des études avec un grand échantillon emploient la stratégie pas à pas descendante parce que cette dernière est plus efficace que la stratégie pas à pas ascendante. Ces études identifient les variables statistiquement significatives au seuil de  $p < 0,1$ . Nous avons également appliqué ce seuil à notre recherche. La procédure de la stratégie pas à pas tient compte de toutes les variables mises dans le modèle. Par la suite, les variables qui ne sont pas statistiquement significatives sont éliminées du modèle l'une après l'autre et ce processus ne prend fin que lorsque toutes les variables sont considérées statistiquement significatives.

### Coefficient de détermination multiple ajusté ( $r^2$ )

Ce coefficient est un indicateur statistique qui permet de déterminer la part de la variance expliquée par le modèle (Kleinbaum, 1987).

### Corrélations de Pearson

Les corrélations de Pearson ont été utilisées afin d'identifier et d'analyser l'association entre les variables indépendantes du modèle. Il est nécessaire d'utiliser les corrélations de Pearson pour identifier les variables corrélées afin de ne pas les insérer dans le modèle. Ceci permettra dans la perspective de trouver le meilleur modèle et d'éviter des problèmes de colinéarité.

### Analyse de colinéarité

La colinéarité est définie par un degré élevé de corrélation entre certaines variables indépendantes du modèle (Kleinbaum, 1987); deux variables très fortement corrélées ne peuvent être utilisées conjointement dans un modèle. La détermination de la colinéarité s'effectue par la construction d'un modèle pour chacune des variables indépendantes où les prédicteurs sont les autres variables indépendantes.

La tolérance ( $1 - r^2$ ) et le facteur d'inflation de la variance ( $VIF=1/1-r^2$ ) ont été estimés. Il y a présence de colinéarité, lorsque la tolérance est inférieure à 0,1 ou le facteur d'inflation de la variance est supérieur à 10 (Kleinbaum, 1987).

### Examen des résidus

Un résidu est la différence entre la valeur observée et la valeur prédite par le modèle (Kleinbaum, 1987). L'analyse des résidus a permis de vérifier si les conditions de normalité, linéarité et homoscedasticité étaient respectées.

### Analyse des cas déviants (outliers)

Le second objectif de cette enquête est d'identifier les patients qui sont des sous-consommateurs ou des surconsommateurs de médicaments (outliers) (exprimés en unité monétaire) à partir de l'analyse des résidus et de vérifier si les dépenses pharmaceutiques de ces patients peuvent être considérées comme plausibles. La définition pour identifier un cas déviant (outlier) est une observation dont la valeur absolue du résidu standardisé est située à trois écarts-types et plus de la moyenne des résidus (Kleinbaum, 1987). Pour ce travail nous avons décidé d'être conservateur et d'établir ce seuil à 2,5 écarts-types.

### Analyse d'interaction entre deux variables indépendantes

Lors de notre recherche, nous avons analysé l'interaction entre l'âge et le sexe. Ce genre d'analyse a permis d'identifier si l'effet de l'âge sur la variable dépendante (dépenses pharmaceutiques) est modifié par le sexe ou inversement.

## **V. RÉSULTATS**

### **V.1 Analyses descriptives univariées et bivariées**

#### **Dépenses pharmaceutiques (Totpr)**

La moyenne des dépenses pharmaceutiques par patient est de 16 591 FEB et la médiane est égale à 3 808 FEB. L'écart-type est de 65 456 FEB. Les dépenses pharmaceutiques varient de 2 FEB à 2 630 962 FEB.

Le coefficient de variation (C.V.) de la variable "dépenses pharmaceutiques" est égal à 394%. Le fait que ce chiffre soit élevé signifie que la variation des coûts des médicaments par patient est énorme par rapport au coût moyen. La valeur du test de normalité de la distribution des dépenses pharmaceutiques est égale à 0,39 ( $p < 0,01$ ). L'hypothèse de normalité de la distribution des dépenses pharmaceutiques est rejetée (voir figures 1 et 2).



### **Transformation logarithmique des dépenses pharmaceutiques (Ltotpr)**

Nous avons utilisé la transformation logarithmique afin de normaliser la distribution. Le logarithme des dépenses pharmaceutiques (Ltotpr) présente une moyenne égale à 8,12, une médiane égale à 8,24, et un mode égal à 8,46 (tableau 4). Le fait que les trois chiffres soient pratiquement égaux démontre que la transformation logarithmique a permis la variable d'obtenir une distribution plus normale. Il y a aussi trois autres méthodes pour vérifier la normalité de la distribution. La première méthode est de vérifier l'histogramme de la transformation logarithmique. On constate que la forme du graphique ressemble beaucoup plus à une courbe de type Gaussien que l'histogramme de la variable "dépenses pharmaceutiques" non transformée (figure 3). La deuxième méthode est de regarder le graphique de la normalité (figure 4) et de noter que la distribution des données est linéaire. La troisième méthode est le test de Kolmogorov peut aussi être effectué pour vérifier l'ajustement de la distribution à la loi normale (tableau 4). Cependant en présence de grands échantillons ce test est très conservateur (l'hypothèse de normalité est très souvent rejetée).

La valeur du test de Kolmogorov a rejeté l'hypothèse de normalité de la variable "transformation logarithmique des dépenses pharmaceutiques", cependant cette variable sera utilisée dans la sélection du modèle le fait que sa distribution ressemble plus à la loi normale que la variable "dépenses pharmaceutiques" non transformée.



## **Durée de séjour (Los)**

### **Moyenne, médiane, écart-type**

La moyenne de la durée de séjour des patients à l'hôpital est de 10 jours et l'écart-type est de 16 jours. La médiane de cette variable est égale à 5 jours. La durée de séjour observée varie de 1 jour à 365 jours.

La valeur du test de normalité de Kolmogorov est égale à 0,29 ( $p < 0,01$ ). La distribution de la durée de séjour n'est donc pas normale (figures 5 et 6, annexe B). Nous avons appliqué trois types de transformation suggérés dans le livre de Ashish et Muni (p.198, 1990) (le logarithme de la durée de séjour, le logarithme du carré de la durée de séjour et la racine carrée de la durée de séjour) afin d'obtenir une distribution normale des données de cette variable. Les résultats des graphiques des transformations apportées à la durée de séjour sont présentés à l'annexe B.

Le tableau 4 contient un résumé des paramètres statistiques des transformations apportées aux dépenses pharmaceutiques et à la durée de séjour.

**Tableau 4 : Transformations des variables**

| Propriétés<br>Statistiques | Totpr            | Ltotpr           | Los              | Llos             | Sqlllos          | Sqrtlos          |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| moyenne                    | 16 591           | 8,12             | 10               | 1,62             | 3,93             | 2,66             |
| médiane                    | 3808             | 8,24             | 5                | 1,61             | 2,59             | 2,23             |
| mode                       | 87               | 8,46             | 1                | 0                | 0                | 1                |
| écart-type                 | 64 456           | 1,78             | 16               | 1,13             | 4,40             | 1,73             |
| C. d'aplatissement         | 308,84           | 0,94             | 70,33            | -0,52            | 3,55             | 6,75             |
| C. d'asymétrie             | 14,00            | -0,24            | 6,13             | 0,33             | 1,69             | 2,02             |
| C.V.                       | 394,52           | 21,92            | 164,12           | 70,18            | 111,89           | 64,83            |
| test de normalité          | D=0,39<br>p<0,01 | D=0,04<br>p<0,01 | D=0,29<br>p<0,01 | D=0,11<br>p<0,01 | D=0,18<br>p<0,01 | D=0,16<br>p<0,01 |

**Légende: Dépenses pharmaceutiques (Totpr)**

**Transformation logarithmique des dépenses pharmaceutiques (Ltotpr)**

**Durée de séjour (Los)**

**Transformation logarithmique de la durée de séjour (Llos)**

**Transformation logarithmique au carré de la durée de séjour (Sqlllos)**

**Transformation de la racine carrée de la durée de séjour (Sqrtlos)**

D'après le tableau ci-dessus, on remarque que la distribution du logarithme de la durée de séjour (Loglos) est proche d'une distribution normale, parce que la moyenne, la médiane, et le mode, sont à peu près égaux tandis que les deux autres transformations de la durée de séjour ont été moins efficaces pour normaliser la distribution. Dans le cas d'une distribution normale, la valeur des deux coefficients (d'aplatissement et d'asymétrie) est égale à zéro. Le logarithme de la durée de séjour (Loglos) a davantage cette propriété que les autres transformations de la durée de séjour. De plus, en comparant les histogrammes et les graphiques de normalité de chacune des transformations

logarithmiques de la durée de séjour situés en annexe B (figure 8 à 13); on constate que le logarithme de la durée de séjour a une distribution des données qui est linéaire et un histogramme qui ressemble plus du type Gaussien par rapport aux autres transformations logarithmiques. C'est donc cette dernière transformation qui a été retenue pour la suite de l'étude.

## Âge

### Moyenne, médiane, écart-type

La moyenne d'âge des 20 449 patients est de 45 ans et la médiane est de 47 ans. L'écart-type est égal à 22 ans et l'âge dans l'échantillon varie de < 1 an à 104 ans. Il existe des différences significatives entre les classes d'âge concernant la valeur moyenne des dépenses pharmaceutiques ( $p < 0,0001$ , ANOVA).

Voir le tableau ci-dessous pour les résultats de la distribution de l'âge selon les cinq catégories d'âge :

**Tableau 5 : Distribution de l'âge**

|                  |                    | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
| catégories d'âge | nombre de patients | moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) |
| < 1 an           | 665 (3,3%)         | 25 661                   | 79 098           |
| 1-4 ans          | 681 (3,3%)         | 18 121                   | 75 509           |
| 5-17 ans         | 1 321 (6,5%)       | 18 767                   | 57 998           |
| 18-44 ans        | 6 762 (33,1%)      | 13 423                   | 64 964           |
| 45-64 ans        | 5 955 (29,1%)      | 19 616                   | 79 263           |
| 65 ans et plus   | 5 065 (24,8%)      | 15 299                   | 42 166           |

## Sexe

L'échantillon comprend 10 703 (52,3%) patients de sexe masculin et 9 746 (47,7%) patients de sexe féminin. La moyenne des dépenses pharmaceutiques pour les hommes est de 18 886 FEB et pour les femmes de 14 071 FEB (tableau 6) ( $p < 0,0001$ , ANOVA).

**Tableau 6 : Distribution du sexe**

|          |                    | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|----------|--------------------|--------------------------|------------------|
| sexe     | nombre de patients | moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) |
| Masculin | 10 703 (52,3%)     | 18 886                   | 67 030           |
| Féminin  | 9 746 (47,7%)      | 14 071                   | 63 590           |

## Mortalité

Sur les 20 449 admissions, 430 personnes (2,10%) sont décédées pendant leur séjour à l'hôpital (tableau 7). Les dépenses pharmaceutiques étaient sept fois plus élevées pour les patients décédés (98 760 FEB) que pour les patients non décédés (14 826 FEB) ( $p < 0,0001$ , ANOVA).

**Tableau 7 : Distribution de la mortalité**

|           |                    | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|-----------|--------------------|--------------------------|------------------|
| mortalité | nombre de patients | moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) |
| décès     | 430 (2,10%)        | 98 760                   | 193 803          |
| vivants   | 20 019 (97,9)      | 14 826                   | 58 510           |

### **Nombre total de diagnostics secondaires (Tdiag)**

Le tableau 8 montre la distribution et les dépenses pharmaceutiques de l'échantillon selon le nombre de diagnostics secondaires. La majorité des patients n'ont aucun diagnostic secondaire. En général, les dépenses pharmaceutiques augmentent avec le nombre de diagnostics secondaires ( $p < 0,0001$ , ANOVA).

**Tableau 8 : Distribution des diagnostics secondaires**

| Diagnostic(s) secondaire(s) | nombre de patients | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
|                             |                    | moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) |
| 0                           | 11 149 (54,5%)     | 11 969                   | 57 427           |
| 1                           | 3 019 (14,8%)      | 15 169                   | 50 018           |
| 2                           | 1 574 (7,7%)       | 13 747                   | 72 965           |
| 3                           | 1 957 (9,6%)       | 21 404                   | 63 575           |
| 4                           | 1 285 (6,3%)       | 22 737                   | 61 287           |
| 5                           | 1 465 (7,2%)       | 45 933                   | 118 560          |

### **Nombre total d'interventions chirurgicales (Tinq)**

Le tableau 9 montre la distribution et les dépenses pharmaceutiques de l'échantillon pour le nombre d'interventions chirurgicales. Sur 20 449 patients, 19 166 patients (93,7%) n'ont pas eu de procédures chirurgicales et 1 283 patients (6,3%) ont eu de procédures chirurgicales. La présence d'au moins une intervention chirurgicale est associée à des dépenses pharmaceutiques plus élevées ( $p < 0,0001$ , ANOVA).

**Tableau 9 : Distribution des interventions chirurgicales**

| intervention(s) chirurgicale(s) | Nombre de patients | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|---------------------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
|                                 |                    | moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) |
| 0                               | 19 166 (93,7%)     | 14 720                   | 60 126           |
| 1                               | 655 (3,2%)         | 55 496                   | 127 918          |
| 2                               | 586 (2,9%)         | 27 864                   | 93 739           |
| 3                               | 42 (0,2%)          | 106 367                  | 157 099          |

### **Medical Disease Category (MDC)**

La distribution des patients pour les vingt-cinq classes de maladie n'est pas uniforme. Les maladies du système circulatoire et les maladies du système musculosquelettique comptent le plus grand nombre de patients. L'infection liée au virus d'immunodéficience humaine (VIH) compte le plus petit nombre de patients. Les maladies du système hématopoïétique, les maladies du syndrome myéloprolifératif et les polytraumatismes sont celles qui sont associées aux dépenses pharmaceutiques les plus élevées. Les maladies reliées à l'alcool et les maladies psychiatriques sont associées aux dépenses pharmaceutiques les moins élevées.

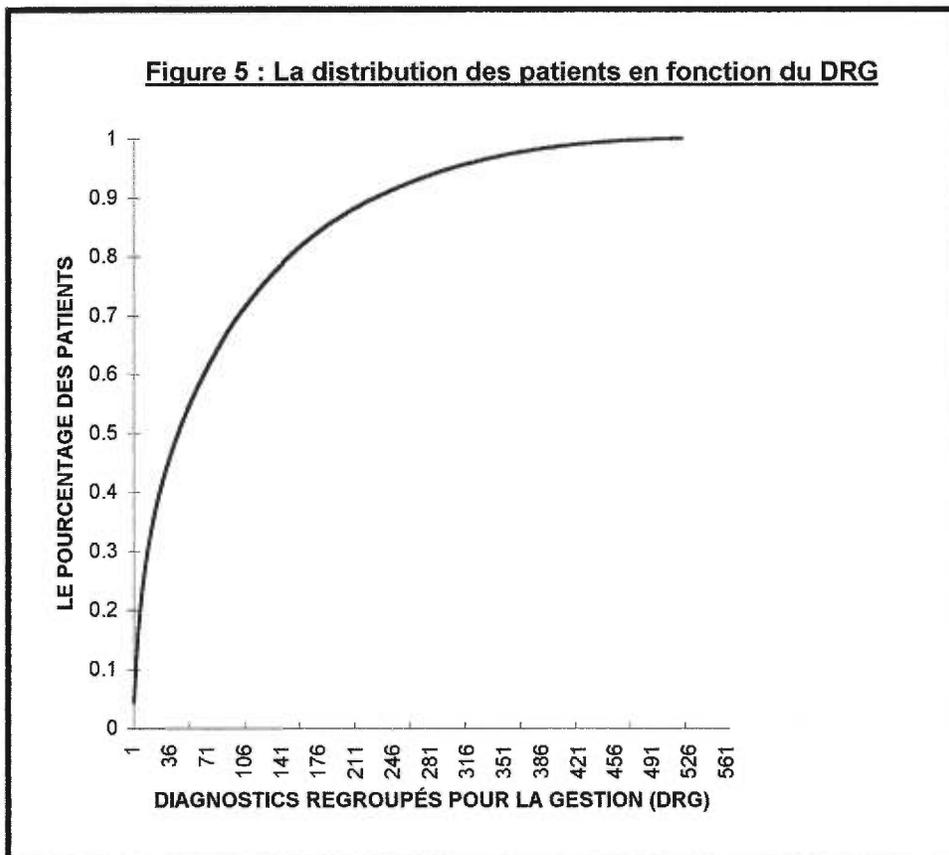
**Tableau 10 : Distribution des patients par *Medical Disease Category* (MDC)**

| <i>Medical Disease Category</i> (MDC)                          | MDC | nombre de patients | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|--|-----|--------------------|--------------------------|------------------|
|  |     |                    | moyenne (FEB)            | Écart-type (FEB) |
| Maladies du système nerveux                                    | 1   | 1 868              | 14 211                   | 50 202           |
| Maladies de l'oeil   | 2   | 1 297              | 6 272                    | 8 900            |
| Maladies oto-rhino-laryngologique                              | 3   | 1 029              | 8 378                    | 23 429           |
| Maladies du système respiratoire                               | 4   | 971                | 22 949                   | 61 101           |
| Maladies du système circulatoire                               | 5   | 3 080              | 11 810                   | 24 341           |
| Maladies du système digestif                                   | 6   | 1 093              | 16 608                   | 50 722           |
| Maladies du système hépatobiliaire et pancréatique             | 7   | 498                | 62 403                   | 193 791          |
| Maladies du système musculosquelettique et du tissu conjonctif | 8   | 3 072              | 8 675                    | 26 883           |
| Maladies dermatologique et du sein                             | 9   | 797                | 8 067                    | 16 526           |
| Maladies endocrinienne, métabolique et nutritionnelles         | 10  | 563                | 11 452                   | 39 686           |
| Maladies de l'appareil urinaire                                | 11  | 737                | 18 595                   | 61 048           |
| Maladies du système reproducteur masculin                      | 12  | 259                | 8 260                    | 20 063           |
| Maladies du système reproducteur féminin                       | 13  | 760                | 6 036                    | 18 423           |
| Grossesse, naissance et post-partum                            | 14  | 935                | 4 281                    | 3 899            |
| Maladies néonatales  | 15  | 389                | 28 303                   | 37 581           |
| Maladies du système hématopoïétique                            | 16  | 194                | 74 101                   | 257 734          |
| Syndrome myéloprolifératif                                     | 17  | 1 122              | 69 014                   | 144 210          |
| Maladies infectieuses et parasitoses                           | 18  | 77                 | 33 561                   | 81 950           |
| Maladies psychiatriques  | 19  | 640                | 2 861                    | 9 949            |
| Maladies reliées à l'alcool et la drogue                       | 20  | 422                | 1 153                    | 3 906            |
| Toxicologie  | 21  | 338                | 21 314                   | 100 967          |
| Brûlures   | 22  | 58                 | 53 533                   | 104 706          |
| Autres facteurs qui influencent l'état de santé                | 23  | 161                | 10 437                   | 54 995           |
| Infections dues au virus immunodéficience humaine (VIH)        | 24  | 15                 | 55 020                   | 72 161           |
| Polytraumatismes   | 25  | 48                 | 64 614                   | 134 276          |

**note: nombre total d'observations 20 423. 26 observations manquantes.**

## Diagnostics Regroupés pour la Gestion (DRG)

La distribution des patients pour les 518 diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) est présentée à la figure 13. La courbe montre que 90% des patients de l'échantillon global se situent dans les 250 premiers groupes des diagnostics regroupés pour la gestion (DRG).



## V.2 Index de Charlson

Rappelons qu'étant donné le peu de fiabilité du codage des diagnostics secondaires<sup>2</sup>, l'index de Charlson n'a été appliqué que pour le premier diagnostic secondaire ainsi que pour un maximum de trois procédures : 3 019 (14,8%) patients avaient un diagnostic secondaire et 1 283 (6,3%) patients ont eu recours à des interventions chirurgicales (procédures). Sur un total de 4 302 patients, seulement 2 077 patients ont reçu un score de co-morbidité selon l'index de Charlson, les autres patients ont reçu un score de 0 parce que leur co-morbidité ne correspondait pas au 19 conditions de l'index de Charlson.

Tel que mentionné plus haut, les scores ont été regroupés en cinq catégories : 1,2,3,4 et 5 respectivement pour les scores 0, 1-2, 3-4, 5-6 et >6 afin de mieux discriminer les hauts scores. Le tableau 11, montre la distribution des patients en fonction du score de l'index de Charlson : 1 712 patients sont situés dans la catégorie des scores des co-morbidités de 1-2. 33 patients se situent dans la catégorie des scores des co-morbidités de 3-4. 332 patients se situent dans la catégorie des scores 5-6 et il n'y a personne dans la catégorie des scores plus grand que 6.

---

<sup>2</sup> POUPLIER I. Communication personnelle, Centre interdisciplinaire en Économie de la Santé (CIES), Université Catholique de Louvain (UCL), BRUXELLES. Bien que le ministère de la Santé en Belgique conduit des inspections restreintes sur la fiabilité de l'encodage des données RCM uniquement à partir des dossiers du patient, aucune étude formelle de validation systématique n'a été conduite à l'heure actuelle en Belgique.

**Tableau 11 : Distribution de l'échantillon par le score des co-morbidités**

| score des co-morbidités    | nombre de patients | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|----------------------------|--------------------|--------------------------|------------------|
|                            |                    | moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) |
| 0                          | 18 372 (89,8%)     | 15 796                   | 66 406           |
| 1-2                        | 1 712 (8,35%)      | 20 962                   | 50 594           |
| 3-4                        | 33 (0,16%)         | 78 609                   | 168 064          |
| 5-6                        | 332 (1,62%)        | 31 902                   | 56 673           |
| 7 et plus                  | 0 (0%)             | 0                        | 0                |
| <b>Total 20 449 (100%)</b> |                    |                          |                  |

Les 2 077 patients présentant un score de co-morbidité supérieur à 0 ont un score moyen qui est égal à 1,13 (écart-type =  $\pm 0,46$ ) et un score médian égal à 1. Dans notre étude, les scores se situent seulement entre 0-6 tandis que les scores de l'étude de D'Hoore se situent entre 0-24 (D'Hoore et al, 1996) et ceux de l'étude de Charlson sont entre 0-13 (Charlson 1987). Cette différence peut s'expliquer par le fait que notre index a été construit seulement sur le premier diagnostic secondaire. Ceci est une limite importante de notre étude. Comme le montre le tableau 11, les patients avec un score élevé : 3-4 et 5-6 tendent à générer des dépenses pharmaceutiques plus importantes ( $p < 0,0001$ ) que ceux avec des scores 0 et 1-2.

### **V.3 Résultats des corrélations de Pearson**

La durée de séjour est la variable qui est la plus associée aux dépenses pharmaceutiques. La corrélation entre les deux variables est de  $\rho=0,25$  et la probabilité est inférieure à  $p<0,0001$  (tableau 12). La mortalité est la seconde variable la plus associée aux dépenses pharmaceutiques. La corrélation entre les deux variables est de  $\rho=0,18$  et la probabilité est inférieure à  $p<0,0001$  (tableau 12). Les autres variables sont associées aux dépenses pharmaceutiques à des degrés différents. L'âge n'est pas associé de façon linéaire aux dépenses pharmaceutiques ( $\rho=-0,005$ ,  $p<0,43$ ) (tableau 12).

Les maladies du système circulatoire (MDC 5) et les maladies néonatales (MDC 15) sont les plus associées avec l'âge. La corrélation entre ces deux variables avec l'âge est de  $\rho=0,25$ ,  $p<0,0001$  et  $\rho=-0,27$ ,  $p<0,0001$ , respectivement pour MDC5 et MDC 15. Les maladies du système reproducteur féminin (MDC 13) et la Grossesse, naissance, post-partum (MDC 14) sont les plus associées avec le sexe. La corrélation de ces deux variables avec le sexe est ( $\rho=-0,20$ ,  $p<0,0001$ ) et ( $\rho=-0,22$ ,  $p<0,0001$ ). Il est étonnant que la corrélation de MDC 13 et MDC 14 avec le sexe du patient ne soit pas plus élevée. Ceci est expliqué en parti par l'utilisation des corrélations de Pearson sur les variables binaires. Les maladies du système respiratoire (MDC 4) est la variable le plus associé avec le nombre d'interventions chirurgicales. La corrélation entre les deux variables est de  $\rho=0,22$  et la probabilité est inférieure à  $p<0,0001$ . Le syndrome myéloprolifératif (MDC 17) est la classe de maladie qui est le plus associé avec les dépenses

pharmaceutiques. La corrélation entre les deux variables est de  $\rho=0,17$  et la probabilité est inférieure à  $p<0,0001$ .

L'index de Charlson (Co-morbidité) ayant été construit à partir des diagnostics secondaires et des interventions chirurgicales, il a été important de vérifier le degré d'association entre ces deux variables et l'index afin d'éviter le problème de multicollinéarité lors de la sélection du modèle. La corrélation entre la variable "nombre total de diagnostics secondaires" et l'index de Charlson (Co-morbidité) est égale à  $\rho= 0,32$  et la probabilité est inférieure à  $p<0,0001$  (tableau 12). La corrélation entre la variable "nombre total d'interventions chirurgicales" et l'index de Charlson (Co-morbidité) est égale à  $\rho= 0,07$  et la probabilité est inférieure à  $p<0,0001$  (tableau 12). Ceci indique que les variables "nombre total de diagnostics secondaires" et "nombre total d'interventions chirurgicales" ont une association modérée avec la variable de l'index de Charlson (Co-morbidité). Du fait que les variables sont modérément corrélées, elles seront retenues dans le modèle explicatif. On constate dans le tableau 13, la majorité des corrélations sont statistiquement significatives mais les estimations sont faibles. La taille élevée de l'échantillon nous permet d'obtenir des tests statistiquement significatifs malgré la faible valeur de l'estimée.

**Tableau 12 : Résultats de l'analyse de la corrélation de Pearson**

|                                       | Durée de séjour | Nombre d'interventions chirurgicales* | Nombre de diagnostics secondaires* | Âge            | Mortalité**    | Sexe**         | Index de Charlson (Co-morbidité) |
|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------|
| Dépenses pharmaceutiques              | 0,25<br>0,0001  | 0,09<br>0,0001                        | 0,12<br>0,0001                     | -0,005<br>0,43 | 0,18<br>0,0001 | 0,03<br>0,0001 | 0,04<br>0,0001                   |
| Durée de séjour                       | -               | 0,10<br>0,0001                        | 0,13<br>0,0001                     | 0,01<br>0,03   | 0,03<br>0,0001 | -0,009<br>0,16 | 0,04<br>0,0001                   |
| Nombre d'interventions chirurgicales* | -               | -                                     | 0,24<br>0,0001                     | 0,04<br>0,0001 | 0,08<br>0,0001 | 0,0006<br>0,92 | 0,07<br>0,0001                   |
| Nombre de diagnostics secondaires*    | -               | -                                     | -                                  | 0,06<br>0,0001 | 0,14<br>0,0001 | 0,04<br>0,0001 | 0,32<br>0,0001                   |
| Âge                                   | -               | -                                     | -                                  | -              | 0,08<br>0,0001 | 0,01           | 0,10<br>0,0001                   |
| Mortalité**                           | -               | -                                     | -                                  | -              | -              | 0,02<br>0,003  | 0,06<br>0,0001                   |
| Sexe**                                | -               | -                                     | -                                  | -              | -              | -              | 0,10<br>0,0001                   |
| Index de Charlson (Co-morbidité)      | -               | -                                     | -                                  | -              | -              | -              | -                                |

\* nombre total

\*\* codées 0 ou 1

**Légende: Le premier chiffre indique la corrélation****Le second chiffre indique la probabilité**

## V.4 Analyse multivariée

### Régression multiple linéaire

Le tableau 13 montre les résultats de l'analyse de régression multiple linéaire. Toutes les variables du modèle sont statistiquement significatives. Le logarithme de la durée de séjour, l'âge, le sexe, la mortalité, le nombre d'interventions chirurgicales, le nombre de diagnostics secondaires, l'index de Charlson (Co-morbidité) et les diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) expliquent 49% de la variance du logarithme des dépenses pharmaceutiques. Toutes les variables, à l'exception de l'âge, favorisent une hausse des dépenses pharmaceutiques. Cependant, l'âge avec un coefficient bêta égal à ( $\beta=-0,002$ ) est presque neutre dans la prédiction des dépenses pharmaceutiques. L'index de Charlson (Co-morbidité) n'a amélioré l'explication des dépenses pharmaceutiques que de 0,17%.

**Tableau 13 : Résultats de l'analyse par régression multiple linéaire du modèle**

| Variables                                   | $\beta$ | écart-type | P      |
|---|---------|------------|--------|
| Intercept                                   | 7,98    | 0,03       | 0,0001 |
| Logarithme de la durée de séjour (Llos)     | 0,57    | 0,009      | 0,0001 |
| Âge   | -0,002  | 0,0004     | 0,0001 |
| Sexe  | 0,06    | 0,01       | 0,0012 |
| Mortalité                                   | 1,25    | 0,06       | 0,0001 |
| Nombre d'interventions chirurgicales (Ting) | 0,08    | 0,02       | 0,0006 |
| Nombre de diagnostics secondaires (Tdiag)   | 0,03    | 0,006      | 0,0001 |
| Index de Charlson (Co-morbidité)            | 0,04    | 0,01       | 0,0001 |
| Diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) | (a)     | (a)        | (a)    |
| $r^2$                                       | 0,49    |            |        |

Légende: (a) voir annexe C, les résultats : coefficient Bêta, écart-type et probabilité

### Contribution des variables au modèle

Le tableau 14 montre la contribution des variables ordonnées selon leur importance dans l'explication des dépenses pharmaceutiques par admission. Comme le tableau l'indique, les diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) et la durée de séjour sont les deux variables qui expliquent le mieux les dépenses pharmaceutiques. La contribution des autres variables au modèle est minime lorsque les autres variables sont considérées.

**Tableau 14 : Contribution des variables au modèle\***

| Variables                                     | (r <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------|
| 1-Diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) | 0,2898            |
| 2-Logarithme de la durée de séjour (Llos)     | 0,1640            |
| 3-Mortalité                                   | 0,0231            |
| 4-Nombre de diagnostics secondaires (Tdiag)   | 0,0133            |
| 5-Index de Charlson (Co-morbidité)            | 0,0017            |
| 6-Sexe  | 0,0016            |
| 7-Nombre d'interventions chirurgicales (Ting) | 0,0011            |
| 8-Âge   | 0,0003            |
| Total   | 0,4949            |

\*La contribution de la variable au modèle est la contribution relative tenant compte des variables précédentes.

### Colinéarité entre les variables indépendantes

La tolérance ( $1 - r^2$ ) et le facteur d'inflation ( $VIF=1/1 - r^2$ ) de la variance ont été estimés afin d'identifier si il y a présence de colinéarité entre les variables indépendantes. Le test de tolérance du modèle était supérieur à 0,1 et le facteur d'inflation de la variance du modèle était inférieur à 10, ce qui témoigne de l'absence de colinéarité entre les variables indépendantes.

**Tableau 15 : Résultats du test de colinéarité**

| Variables                                      | Tolérance | Facteur d'Inflation<br>de la Variance |
|--|-----------|---------------------------------------|
| logarithme de la durée de séjour               | 0,70      | 1,40                                  |
| Sexe   | 0,80      | 1,23                                  |
| Mortalité                                      | 0,76      | 1,30                                  |
| Âge  | 0,53      | 1,87                                  |
| Nombre d'interventions chirurgicales           | 0,82      | 1,20                                  |
| Nombre de diagnostics secondaires              | 0,53      | 1,86                                  |
| Index de Charlson (co-morbidité)               | 0,70      | 1,41                                  |
| Diagnostics regroupés pour la gestion<br>(DRG) | 0,40      | 2,44                                  |

### Vérification des conditions d'utilisation

En général, l'analyse des résidus pour le modèle a montré que les conditions de normalité, linéarité et homoscedasticité comme on peut le constater par inspection visuelle semblaient satisfaisantes après les transformations logarithmiques (annexe C).

### Analyse d'interaction entre sexe et âge

Pour faire ce genre d'analyse, il a fallu construire une nouvelle variable qui représente l'interaction entre l'âge et le sexe (âge\*sexe) des patients. Le résultat de l'analyse d'interaction de la variable combinée (âge\*sexe) n'est pas statistiquement significatif ( $p=0,1752$ ) (annexe D). L'interprétation de ce résultat suggère que l'effet de l'âge sur la variable dépendante (dépenses pharmaceutiques) n'est pas modifié par le sexe ou inversement.

### Résultats des modèles selon les vingt-cinq classes de *Medical Disease Category*

Le tableau 16 montre les résultats de l'analyse multivariée pour les patients atteints de chacune des vingt-cinq classes de maladie. Pour ces patients on a testé le modèle de régression à partir des diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) et des autres variables indépendantes (la durée de séjour du patient, l'âge, le sexe, la mortalité, le nombre de diagnostics secondaires, le nombre d'interventions chirurgicales et le degré de sévérité des diagnostics secondaires. Le but de cet analyse complémentaire était tout simplement de tester le modèle global pour chacun des sous-groupes de patients définis par leur appartenance aux classes médicales MDC. Afin que les estimateurs soient crédibles on doit disposer d'au moins dix observations par variable explicative (Ashish S, 1990). Sur les 25 classes de maladie (MDC), 12 classes de maladie rencontrent ce critère (MDC: 1,2,3,5,8,9,13,14,15,17,19,20). Parmi ces 12 classes de maladie, seulement 6 classes de maladie (MDC: 1,2,5,8,13,15) présentent une meilleure explication des dépenses pharmaceutiques que le modèle global des 20 449 patients. Ce résultat est basé sur la valeur observée du coefficient de détermination multiple du modèle des 6 classes de maladie ( $r^2=0,57$ ,  $r^2=0,57$ ,  $r^2=0,57$ ,  $r^2=0,50$ ,  $r^2=0,59$ ,  $r^2=0,55$ ) (tableau 16) qui est plus élevé que celui observé pour le modèle global sur l'ensemble des patients ( $r^2=0,49$ ).

Les 6 classes de maladie qui expliquent le mieux les dépenses pharmaceutiques que le modèle global sur l'ensemble des 20 449 patients sont :

- Maladies du système nerveux (MDC 1)
- Maladies de l'oeil (MDC 2)
- Maladies du système circulatoire (MDC 5)
- Maladies du système musculosquelettique et du tissu conjonctif (MDC 8)
- Maladies du système reproducteur féminin (MDC 13)
- Maladies néonatales (MDC 15)

On peut déduire que l'analyse de régression par classes de maladie (MDC) peut améliorer le pouvoir explicatif de la variance des dépenses pharmaceutiques dans certaines classes de maladie mais il reste que cette amélioration est minime, sauf dans certains cas spécifiques (MDC 1, 2, 5, 6, 7, 12, 13, 18, 21, 22, 24, 25). Cependant, les résultats observés pour les coefficients de détermination multiple sont proches pour l'ensemble des sous-classes MDC. Il n'existe pas de classes pour laquelle le modèle global soit peu explicatif ( $r^2$  faible), ceci nous permet de retenir le modèle global pour l'ensemble des patients sans tenir compte des classes MDC.

**Tableau 16 : Résultats des modèles selon les vingt-cinq classes de maladie (MDC)**

| <i>Medical Disease Category (MDC)</i>                          | MDC | Nombre de patients | $r^2$ |
|--|-----|--------------------|-------|
| Maladies du système nerveux                                    | 1   | 1 868              | 0,57  |
| Maladies de l'oeil   | 2   | 1 297              | 0,57  |
| Maladies oto-rhino-laryngologique                              | 3   | 1 029              | 0,34  |
| Maladies du système respiratoire                               | 4   | 971                | 0,52  |
| Maladies du système circulatoire                               | 5   | 3 080              | 0,57  |
| Maladies du système digestif                                   | 6   | 1 093              | 0,59  |
| Maladies du système hépatobiliaire et pancréatique             | 7   | 498                | 0,57  |
| Maladies du système musculosquelettique et du tissu conjonctif | 8   | 3 072              | 0,50  |
| Maladies dermatologique et du sein                             | 9   | 797                | 0,45  |
| Maladies endocrinienne, métabolique et nutritionnelles         | 10  | 563                | 0,47  |
| Maladies de l'appareil urinaire                                | 11  | 737                | 0,51  |
| Maladies du système reproducteur masculin                      | 12  | 259                | 0,58  |
| Maladies du système reproducteur féminin                       | 13  | 760                | 0,59  |
| Grossesse, naissance et post-partum                            | 14  | 935                | 0,34  |
| Maladies néonatales  | 15  | 389                | 0,55  |
| Maladies du système hématopoïétique                            | 16  | 194                | 0,32  |
| Syndrome myéloprolifératif                                     | 17  | 1 122              | 0,28  |
| Maladies Infectieuses et Parasitoses                           | 18  | 77                 | 0,60  |
| Maladies Psychiatriques  | 19  | 640                | 0,40  |
| Maladies reliées à l'alcool et la drogue                       | 20  | 422                | 0,35  |
| Toxicologie  | 21  | 338                | 0,64  |
| Brûlures   | 22  | 58                 | 0,80  |
| Autres facteurs qui Influencent l'état de santé                | 23  | 161                | 0,46  |
| Infections dues au virus immunodéficience humaine (VIH)        | 24  | 15                 | 0,94  |
| Polytraumatismes   | 25  | 48                 | 0,71  |

#### Analyse des cas déviants (outliers)

Selon l'objectif principal, nous avons vérifié si les cas déviants affectaient la prédiction des dépenses pharmaceutiques par le modèle. On a identifié 160 cas déviants se situant en deçà ou au delà de 2,5 écart-type de la moyenne. La présence des 160 cas déviants n'affectait pas la prédiction des dépenses pharmaceutiques, les paramètres de la régression étant inchangés lorsque le modèle inclut ou non les cas déviants (voir annexe C, les deux modèles : avec et sans cas déviants).

### L'analyse des cas déviants selon les 25 grandes classes de maladie

Le tableau 17 présente la répartition des cas déviants selon les 25 classes de maladie présenter en fonction de la déviance par rapport à l'ensemble des patients. Les maladies du système reproducteur masculin (MDC 12), la grossesse, naissance et post-partum (MDC 14), les maladies infectieuses et parasitoses (MDC 18), les maladies liées à l'alcool et aux drogues (MDC 20) et les polytraumatismes (MDC 25) n'avaient pas de cas déviants (tableau 17).

En majorité, la moyenne des dépenses pharmaceutiques était plus élevée pour les cas déviants comparativement à la moyenne des dépenses pharmaceutiques de l'échantillon global pour chacune des maladies, sauf pour les infections associées au virus d'immunodéficience humaine (MDC 24), la moyenne était plus faible par rapport à l'échantillon global, (tableau 17).

Les trois maladies pour lesquelles les cas déviants ont des dépenses pharmaceutiques les plus élevées sont, par ordre décroissant, les maladies du système hématopoïétique (MDC 16) (735 540 FEB), le syndrome myéloprolifératif (MDC 17) (400 466 FEB) et les maladies du système hépatobiliaire et pancréatique (MDC 7) (350 833 FEB). Les maladies du système hématopoïétique (MDC 16) et le syndrome myéloprolifératif (MDC 17) sont associées à des dépenses pharmaceutiques moyennes élevées tant pour l'échantillon global que pour les cas déviants (tableau 17).

Les trois maladies pour lesquelles les cas déviants présentaient les plus faibles dépenses sont, par ordre décroissant : maladies psychiatriques (MDC 19) (26 895 FEB), infections associées au virus d'immunodéficience humaine (VIH) (MDC 24) (25 297 FEB) et maladies néonatales (MDC 15) (12 164 FEB) (tableau 17).

Un cas déviant est identifié selon l'écart de ses dépenses pharmaceutiques par rapport à la moyenne des dépenses pharmaceutiques de l'échantillon global conformément à la classe de maladie auquel le patient appartient. Un patient est plus susceptible de devenir un cas déviant lorsque les soins thérapeutiques d'une certaine classe de maladie sont coûteux. Une comparaison détaillée entre les cas déviants et l'échantillon global est décrite à la page 69.

La somme totale des dépenses pharmaceutiques pour l'échantillon global était de 339 269 359 FEB et la somme totale des dépenses pharmaceutiques pour les 160 cas déviants était de 3 565 388 FEB. Ce qui représente un peu plus de 1% de la somme totale des dépenses pharmaceutiques de l'échantillon global. L'hôpital considère que cette somme est trop élevée pour des dépenses pharmaceutiques. Donc, il est important d'identifier et d'agir sur les déterminants des dépenses pharmaceutiques afin de réduire les coûts pharmaceutiques.

**Tableau 17 : Comparaison de l'échantillon global et des cas déviants en fonction des vingt-cinq grandes classes de maladie (MDC)**

| Échantillon global |       |               | Les 160 cas déviants (outliers) |      |               |
|--------------------|-------|---------------|---------------------------------|------|---------------|
| MDC                | N     | Moyenne (FEB) | N                               | %    | Moyenne (FEB) |
| 1                  | 1 868 | 14 211        | 7                               | 0,4  | 186 595       |
| 2                  | 1 297 | 6 272         | 1                               | 0,1  | 53 165        |
| 3                  | 1 029 | 8 378         | 8                               | 0,8  | 113 302       |
| 4                  | 971   | 22 949        | 4                               | 0,4  | 181 722       |
| 5                  | 3 080 | 11 810        | 11                              | 0,4  | 171 961       |
| 6                  | 1 093 | 16 608        | 11                              | 1,0  | 97 913        |
| 7                  | 498   | 62 403        | 11                              | 2,2  | 350 833       |
| 8                  | 3 072 | 8 675         | 28                              | 0,9  | 128 444       |
| 9                  | 797   | 8 067         | 3                               | 0,4  | 52 383        |
| 10                 | 563   | 11 452        | 3                               | 0,5  | 317 353       |
| 11                 | 737   | 18 595        | 7                               | 1,0  | 65 146        |
| 12                 | 259   | 8 260         | -                               | -    | -             |
| 13                 | 760   | 6 036         | 4                               | 0,5  | 81 609        |
| 14                 | 935   | 4 281         | -                               | -    | -             |
| 15                 | 389   | 28 303        | 9                               | 2,3  | 12 164        |
| 16                 | 194   | 74 101        | 11                              | 5,7  | 735 540       |
| 17                 | 1 122 | 69 014        | 17                              | 1,5  | 400 466       |
| 18                 | 77    | 33 561        | -                               | -    | -             |
| 19                 | 640   | 2 861         | 6                               | 0,9  | 26 895        |
| 20                 | 422   | 1 153         | -                               | -    | -             |
| 21                 | 338   | 21 314        | 5                               | 1,5  | 202 433       |
| 22                 | 58    | 53 533        | 8                               | 13,8 | 267 711       |
| 23                 | 161   | 10 437        | 4                               | 2,5  | 232 946       |
| 24                 | 15    | 55 020        | 1                               | 6,6  | 25 297        |
| 25                 | 48    | 64 614        | -                               | -    | -             |

**note: total d'observations 20 423.  
26 manquantes.**

### L'analyse des cas déviants selon les Diagnostics Regroupés pour la Gestion

Ce système de classification rassemble en principe les patients dans des groupes de coût homogènes. Les 160 cas déviants étaient répartis dans 79 diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) et 26 DRG présentaient plus d'un cas déviant. Le tableau 18 présente les diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) qui comprennent plus d'un cas déviant par groupe.

Les trois groupes de diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) dont les cas déviants affichent les dépenses pharmaceutiques les plus élevées sont, par ordre décroissant : les maladies des globules rouges (DRG 395), les chirurgies des réimplantations des membres inférieures (DRG 208) et les procédures non reliées au diagnostic principal (DRG 468) (Tableau 18).

Les trois groupes de diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) dont les cas déviants présentent les dépenses pharmaceutiques les plus faibles sont, par ordre décroissant : les commotions cérébrales (DRG 765), les psychoses (DRG 430) et les névroses dépressives (DRG 426) (tableau 18).

**Tableau 18 : La distribution des cas déviants en fonction des diagnostics regroupés pour la gestion (DRG)**

| DRG | MDC | N  | Durée de séjour | écart-type | Dépenses Pharmaceutiques |                  |           |           |
|-----|-----|----|-----------------|------------|--------------------------|------------------|-----------|-----------|
|     |     |    |                 |            | moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) | min       | max       |
| 15  | 1   | 2  | 55              | 12         | 276 286                  | 58 537           | 234 894   | 317 678   |
| 64  | 3   | 4  | 2               | 0          | 151 897                  | 87 429           | 77 122    | 276 088   |
| 103 | 5   | 5  | 18              | 7          | 307 434                  | 144 734          | 129 720   | 497 673   |
| 174 | 6   | 2  | 1               | 0          | 105 730                  | 83 131           | 46 947    | 164 513   |
| 183 | 6   | 4  | 20              | 6          | 71 440                   | 18 415           | 44 852    | 86 302    |
| 204 | 7   | 5  | 39              | 35         | 335 124                  | 223 950          | 64 767    | 649 854   |
| 206 | 7   | 3  | 11              | 17         | 81 218                   | 40 088           | 34 943    | 105 356   |
| 208 | 7   | 2  | 44              | 57         | 663 751                  | 164 407          | 547 497   | 780 005   |
| 239 | 8   | 4  | 2               | 0          | 220 374                  | 109 441          | 92 015    | 358 227   |
| 240 | 8   | 8  | 1               | 0          | 71 439                   | 3 156            | 68 143    | 78 255    |
| 241 | 8   | 3  | 4               | 5          | 106 642                  | 56 577           | 68 191    | 171 607   |
| 243 | 8   | 4  | 46              | 78         | 94 456                   | 104 092          | 13 398    | 246 903   |
| 273 | 9   | 3  | 14              | 10         | 52 383                   | 40 544           | 27 246    | 99 156    |
| 297 | 11  | 2  | 8               | 8          | 43 311                   | 41 823           | 13 737    | 72 885    |
| 367 | 13  | 3  | 5               | 3          | 20 870                   | 6 797            | 16 550    | 28 705    |
| 395 | 16  | 2  | 69              | 91         | 2 049 475                | 822 346          | 1 467 989 | 2 630 962 |
| 403 | 17  | 2  | 2               | 1          | 379 715                  | 317 414          | 155 269   | 604 161   |
| 404 | 17  | 6  | 3               | 1          | 407 818                  | 149 309          | 215 895   | 676 933   |
| 410 | 17  | 8  | 2               | 1          | 376 957                  | 457 365          | 166 097   | 1 503 152 |
| 426 | 17  | 3  | 6               | 6          | 10 963                   | 6 298            | 6 048     | 18 063    |
| 430 | 19  | 4  | 11              | 17         | 16 625                   | 12 692           | 5 516     | 34 666    |
| 467 | 23  | 2  | 10              | 10         | 49 031                   | 10 695           | 41 468    | 56 594    |
| 468 | -   | 3  | 7               | 4          | 414 864                  | 178 481          | 265 185   | 612 394   |
| 470 | -   | 18 | 28              | 28         | 184 295                  | 133 670          | 14 973    | 532 245   |
| 533 | 1   | 3  | 4               | 2          | 183 887                  | 52 656           | 123 659   | 221 219   |
| 765 | 1   | 2  | 10              | 12         | 17 752                   | 20 861           | 3 001     | 32 503    |

### Comparaison des caractéristiques des cas déviants avec celles de l'échantillon global (voir les tableaux 19 et 20)

Toutes les caractéristiques des cas déviants et des patients de l'échantillon global expliquées ci-dessous font référence au tableau 19 et tableau 20.

La moyenne des dépenses pharmaceutiques des cas déviants est de 22 284 (FEB) et la durée d'hospitalisation des patients est en moyenne de 13 jours. Nous avons constaté que la moyenne des dépenses pharmaceutiques de l'échantillon global est de 16 591(FEB) et la durée d'hospitalisation des patients est en moyenne de 10 jours.

#### Âge

La moyenne d'âge des cas déviants est de 43 ans et celle de l'échantillon global de 45 ans. La répartition des cas déviants est similaire à celle de l'échantillon global. On compte 130 (81,26%) cas déviants dans les trois derniers groupes d'âges et pour ce qui est de l'échantillon global on retrouve 17 782 (87%) patients. Les deux groupes d'âge les plus coûteux des cas déviants sont les suivants : < 1 an et 1-4 ans. En ce qui concerne l'échantillon global, nous retrouvons les groupes d'âge suivants : < 1 an et 45-64 ans.

#### Sexe

On compte plus d'hommes que de femmes dans le groupe des cas déviants de même que pour l'échantillon global. Les cas déviants comprennent 106 (66,25%) patients de sexe masculin et 54 (33,75%) patients de sexe féminin.

L'échantillon global comprend 10 703 (52,3%) patients de sexe masculin et 9 746 (47,7%) patients de sexe féminin. Le groupe de patients affichant les plus grandes dépenses pharmaceutiques pour le groupe des cas déviants sont de sexe féminin (234 001 FEB) tandis que pour l'échantillon global sont de sexe masculin (18 886 FEB).

### **Mortalité**

Sur les 160 cas déviants, 7 personnes sont décédées pendant leur séjour à l'hôpital. En ce qui concerne l'échantillon global, 430 personnes sont décédées pendant leur séjour à l'hôpital. Pour les cas déviants, les dépenses pharmaceutiques sont plus élevées chez les patients vivants (226 225 FEB). C'est le contraire pour l'échantillon global, où les dépenses pharmaceutiques sont plus élevées chez les patients décédés (98 760 FEB).

### **Diagnostics secondaires**

Notons que la proportion des cas lourds établie selon le nombre de diagnostics secondaires, est nettement plus élevée chez les cas déviants que dans la population globale des patients de l'hôpital.

Plus de 50 % des cas déviants et des patients de l'échantillon global se catégorisent dans le groupe ayant aucun diagnostic secondaire. Les cas déviants affichant des dépenses pharmaceutiques les moins élevées sont ceux avec un diagnostic secondaire (183 331 FEB) et pour les patients de l'échantillon global, ce sont ceux avec aucun diagnostic secondaire (11 969 FEB).

Les cas déviants ayant des dépenses pharmaceutiques les plus élevées en tenant compte du nombre de diagnostics secondaires sont ceux avec deux diagnostics secondaires, 352 776 (FEB) et pour les patients de l'échantillon global ce sont ceux avec cinq diagnostics secondaires, 45 933 (FEB).

### **Interventions chirurgicales**

La majorité des cas déviants et des patients de l'échantillon global de l'hôpital n'ont pas subi d'interventions chirurgicales. Les dépenses pharmaceutiques des cas déviants sont nettement plus élevées que celles des patients de l'échantillon global par rapport au nombre total d'interventions chirurgicales. Les dépenses pharmaceutiques des cas déviants (voir tableau 19) augmentent progressivement en fonction du nombre d'intervention chirurgicale. Cependant, celles des patients de l'échantillon global n'augmentent pas (voir tableau 20).

### **Index de Charlson**

En ce qui concerne l'index de Charlson, les 160 cas déviants sont situés dans le groupe de scores 1-2 et ces patients ont des dépenses pharmaceutiques de 222 846 (FEB). Les patients de l'échantillon global se répartissent dans tous les groupes de scores selon l'index de Charlson à l'exception du groupe de scores 7 et plus, ne présentant aucun patient. Les patients avec un score de 0 représentent 89,8% de l'échantillon global. Les patients de l'échantillon global ayant les dépenses pharmaceutiques les plus élevées sont ceux du groupe de

scores 3-4 (78 609 FEB). L'index de Charlson, tel que calculé dans notre analyse, ne semble donc pas indiquer un degré de gravité plus important pour les cas déviants cependant, ce n'est pas le cas pour les patients de l'échantillon global, sauf pour le groupe de scores 5-6.

Tableau 19 : Résultats des caractéristiques des cas déviants

| Variable                                   | nombre de patients | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|--|--------------------|--------------------------|------------------|
|  |                    | Moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) |
| <b>Catégories d'âge</b>                    |                    |                          |                  |
| < 1 an                                     | 14 (8,75%)         | 323 583                  | 402 146          |
| 1-4 ans                                    | 4 (2,50%)          | 618 227                  | 719 663          |
| 5-17 ans                                   | 12 (7,50%)         | 169 924                  | 174 646          |
| 18-44 ans                                  | 38 (23,75%)        | 263 637                  | 263 114          |
| 45-64 ans                                  | 59 (36,88%)        | 215 816                  | 374 150          |
| 65 ans et plus                             | 33 (20,63%)        | 117 025                  | 111 614          |
| <b>sexe</b>                                |                    |                          |                  |
| Masculin                                   | 106 (66,25%)       | 217 163                  | 287 284          |
| Féminin                                    | 54 (33,75%)        | 234 001                  | 379 466          |
| <b>Mortalité</b>                           |                    |                          |                  |
| Décès                                      | 7 (4,38%)          | 148 981                  | 112 906          |
| Vivants                                    | 153 (95,63%)       | 226 225                  | 326 377          |
| <b>Diagnostic(s)<br/>secondaire(s)</b>     |                    |                          |                  |
| 0  | 88 (55%)           | 198 951                  | 280 686          |
| 1  | 24 (15%)           | 183 331                  | 140 284          |
| 2  | 12 (7,50%)         | 352 776                  | 725 064          |
| 3  | 12 (7,50%)         | 225 725                  | 181 129          |
| 4  | 13 (8,13%)         | 235 073                  | 234 001          |
| 5  | 11 (6,88%)         | 308 154                  | 425 997          |
| <b>Intervention(s)<br/>chirurgicale(s)</b> |                    |                          |                  |
| 0  | 154 (96,25%)       | 219 216                  | 325 495          |
| 1  | 1 (0,63%)          | 298 990                  | -                |
| 2  | 4 (2,50%)          | 310 006                  | 117 747          |
| 3  | 1 (0,63%)          | 357 108                  | -                |
| <b>L'index de Charlson<br/>Scores 1-2</b>  | 160 (100%)         | 222 846                  | 320 257          |

Tableau 20 : Résultats des caractéristiques de l'échantillon global

| Variable                                   | nombre de patients | Dépenses Pharmaceutiques |                  |
|--|--------------------|--------------------------|------------------|
|  |                    | Moyenne (FEB)            | écart-type (FEB) |
| <b>Catégories d'âge</b>                    |                    |                          |                  |
| < 1 an                                     | 665 (3,3%)         | 25 661                   | 79 098           |
| 1-4 ans                                    | 681 (3,3%)         | 18 121                   | 75 509           |
| 5-17 ans                                   | 1 321 (6,5%)       | 18 767                   | 57 998           |
| 18-44 ans                                  | 6 762 (33,1%)      | 13 423                   | 64 964           |
| 45-64 ans                                  | 5 955 (29,1%)      | 19 616                   | 79 263           |
| 65 ans et plus                             | 5 065 (24,8%)      | 15 299                   | 42 166           |
| <b>sexe</b>                                |                    |                          |                  |
| Masculin                                   | 10 703 (52,3%)     | 18 886                   | 67 030           |
| Féminin                                    | 9 746 (47,7%)      | 14 071                   | 63 590           |
| <b>Mortalité</b>                           |                    |                          |                  |
| Décès                                      | 430 (2,10%)        | 98 760                   | 193 803          |
| Vivants                                    | 20 019 (97,7%)     | 14 826                   | 58 510           |
| <b>Diagnostic(s)<br/>secondaire(s)</b>     |                    |                          |                  |
| 0  | 11 149 (54,5%)     | 11 969                   | 57 427           |
| 1  | 3 019 (14,8%)      | 15 169                   | 50 018           |
| 2  | 1 574 (7,7%)       | 13 747                   | 72 965           |
| 3  | 1 957 (9,6%)       | 21 404                   | 63 575           |
| 4  | 1 285 (6,3%)       | 22 737                   | 61 287           |
| 5  | 1 465 (7,2%)       | 45 933                   | 118 560          |
| <b>Intervention(s)<br/>chirurgicale(s)</b> |                    |                          |                  |
| 0  | 19 166 (93,7%)     | 14 720                   | 60 126           |
| 1  | 655 (3,2%)         | 55 496                   | 127 918          |
| 2  | 586 (2,9%)         | 27 864                   | 93 739           |
| 3  | 42 (0,2%)          | 106 367                  | 157 099          |
| <b>L'index de Charlson</b>                 |                    |                          |                  |
| Scores 0                                   | 18 372 (89,8%)     | 15 796                   | 66 406           |
| Scores 1-2                                 | 1 712 (8,35%)      | 20 962                   | 50 594           |
| Scores 3-4                                 | 33 (0,16%)         | 78 609                   | 168 064          |
| Scores 5-6                                 | 332 (1,62%)        | 31 902                   | 56 673           |
| Scores 7 et plus                           | 0 (0%)             | 0                        | 0                |

## VI. DISCUSSION ET CONCLUSION

### VI.1 Discussion

Depuis la dernière décennie, les dépenses pharmaceutiques dans le milieu hospitalier ont été à la hausse. Le gouvernement belge cherche un moyen pour maîtriser la croissance des dépenses pharmaceutiques. C'est pour cette raison qu'il est important de rechercher un modèle pouvant expliquer les déterminants des dépenses pharmaceutiques par admission afin de minimiser la survenue de cas déviants en dépenses pharmaceutiques.

Afin d'obtenir une bonne prédiction, ce modèle doit comprendre des variables-clés permettant d'expliquer la consommation individuelle de médicaments à un niveau acceptable. Ceci contribuera à l'amélioration d'un budget prospectif tenant compte du "case-mix" de l'hôpital. Le budget prospectif de l'hôpital est établi à partir des ressources consommées durant l'année. Le gouvernement belge détermine une intervalle de confiance pour le budget de chacun des hôpitaux de la Belgique. Les hôpitaux qui ne respectent pas leur budget alloué dans la limite de l'intervalle de confiance sont pénalisés financièrement de 5 à 10 % sur le budget de l'année suivante. Il est donc dans l'intérêt des hôpitaux de mieux connaître les déterminants des dépenses pharmaceutiques afin d'éviter toute pénalité financière sur le budget de l'année suivante.

Le modèle de notre étude comprend huit variables principales qui expliquent 49% de la variance. Les variables qui expliquent les dépenses pharmaceutiques par admission selon un modèle de régression multiple linéaire sont les suivantes : durée de séjour, sexe, âge, mortalité, nombre de diagnostics

secondaires, nombre d'interventions chirurgicales, index de Charlson et diagnostics regroupés pour la gestion (DRG). La variable qui explique le mieux les dépenses pharmaceutiques de notre étude est la variable "diagnostics regroupés pour la gestion (DRG)", suivie de la durée de séjour. Ceci corrobore les travaux des auteurs suivants : Lave et al (1976); Classen et al (1997); Closon et Crott (1996).

Dans la revue de la littérature, on souligne que l'âge est un facteur important qui influence la durée de séjour et la consommation de médicaments. Cependant dans notre étude, l'analyse bivariée comme la régression indique que l'âge n'est pas une variable qui influence de façon linéaire les dépenses pharmaceutiques. Cependant, les deux groupes d'âges présentant des dépenses pharmaceutiques les plus élevées sont les moins de un an et les 45 à 64 ans. Un modèle non linéaire aurait pu donner des résultats différents.

Les dépenses pharmaceutiques étaient sept fois plus élevées pour les patients décédés comparativement aux patients non décédés, tandis que l'étude de Closon et Crott en 1996, a observé que les dépenses pharmaceutiques étaient cinq fois plus élevées pour les patients décédés comparativement aux patients non décédés. Cette observation peut-être expliquée en partie par l'utilisation de différents échantillons, par la mise en marché de nouveaux médicaments plus coûteux et peut-être des changements qui ont été apportés dans la pratique des médecins.

Nos résultats montrent que lorsque le patient a plus d'un diagnostic secondaire et que le patient a besoin de plusieurs interventions chirurgicales, ceci augmente

progressivement les dépenses pharmaceutiques. La littérature explique bien que lorsque le patient est gravement malade tant sur le plan médical que chirurgical, ce patient requiert des soins intensifs et ceci génère des dépenses pharmaceutiques substantiellement plus élevées (Garg, 1978; Closon ,1996).

Nous avons appliqué l'index de Charlson à ce travail : ceci a permis de prendre en compte le degré de gravité de la maladie afin d'obtenir une meilleure explication des dépenses pharmaceutiques. Nous avons choisi l'index de Charlson parce que cet index est très cité dans la littérature et à été validé sur des bases de données administratives. L'index de Charlson est statistiquement significatif dans notre modèle. Cependant l'addition de cette variable n'améliore le pouvoir explicatif du modèle que de 0,17%. Dans l'article de D'Hoore et al (1996), l'index de Charlson améliore énormément le modèle. Ce résultat n'est pas surprenant car D'Hoore et al n'ont pas utilisé les diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) comme étant une variable de contrôle et ils ont construit l'index sur une possibilité de 15 diagnostics secondaires tandis que dans notre étude l'index était construit en fonction de la déclaration d'un seul diagnostic secondaire étant donné la faible fiabilité des autres diagnostics secondaires dans nos données.

Lors de notre analyse, nous avons montré des variances en dépenses pharmaceutiques présentes à l'intérieur de certains diagnostics regroupés pour la gestion (DRG). Ceci peut sembler un peu paradoxal étant donné que les diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) ont été construit de façon à grouper

les patients de façon homogène en fonction de leur consommation de ressources. Les deux études de Voss ont constaté qu'une variation dans la consommation de ressources était existante dans certains diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) (Voss et al; 1993 et 1997). De plus les DRG sont construits en fonction de l'ensemble des coûts et non pas seulement en fonction des dépenses pharmaceutiques.

Closon et Crott en 1996, soulignent que les dépenses pharmaceutiques varient entre hôpitaux, en Belgique, pour le même groupe de diagnostics regroupés pour la gestion (DRG). Il est mentionné qu'un des éléments majeurs qui peut expliquer cette différence est la pratique du médecin.

## VI.2 Limites de l'enquête hospitalière de l'AZG

Malheureusement la base de données de ce travail ne contenait pas de données sur les caractéristiques du médecin traitant telles que : l'âge du médecin, la spécialité du médecin, diplômé d'une université étrangère, la réputation de l'université fréquentée par le médecin, sa qualification et son expérience, et ses relations avec l'hôpital. En se référant à la littérature, toutes ces caractéristiques sont des facteurs essentiels pouvant mieux prédire la durée de séjour des patients et les dépenses pharmaceutiques, (Riedel, 1964; Burns, 1991; Shi, 1996).

De plus, la base de données ne comptait pas d'information sur les caractéristiques sociales du patient comme par exemple : le statut matrimonial du patient, son éducation, sa profession, le type du régime d'assurance et si le patient est bénéficiaire de programmes sociaux. D'après la littérature, tous ces facteurs affectent également la durée de séjour et les dépenses pharmaceutiques, (Lave 1976; Shi 1996).

Les patients de cette étude pouvaient avoir jusqu'à une possibilité de cinq diagnostics secondaires et un maximum de trois interventions chirurgicales. D'autres études ont utilisé des bases de données plus complètes comme par exemple l'étude de D'Hoore et Tilquin (1996), construite à partir de la base de données québécoise Med-echo, dans laquelle les patients peuvent être caractérisés en fonction d'un maximum de quinze diagnostics secondaires et un maximum de cinq interventions chirurgicales. Dans le futur, l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG) devrait prévoir la codification d'un plus grand nombre de diagnostics secondaires et d'un plus grand nombre d'interventions chirurgicales dans sa base de données tout en améliorant systématiquement la qualité de l'information quant aux diagnostics secondaires afin d'être en mesure d'obtenir une meilleure explication au niveau des dépenses pharmaceutiques.

L'index de Charlson a été construit en fonction du premier diagnostic secondaire à cause du peu de fiabilité des quatre autres diagnostics associés. L'index a été conçu seulement pour 19 maladies. Ces deux facteurs n'ont pas amélioré la prédiction des dépenses pharmaceutiques.

Le fait de travailler avec des données provenant d'un seul hôpital et de ne pas avoir de l'information d'autres hôpitaux; ne nous permet pas de corriger pour des durées de séjour qui seraient anormalement longues à l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG) par rapport aux autres hôpitaux de la région. Cependant, on peut détecter la consommation anormale de médicaments d'un patient selon sa durée de séjour et de ses caractéristiques sociales et cliniques par rapport à un patient identique toujours au sein de l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG).

On aurait pu utiliser comme autre variable dépendante le coût total d'hospitalisation mais le problème reste le même tant qu'on ne dispose pas d'un point de référence externe (par exemple : la durée de séjour d'un ensemble d'hôpitaux). Dans ce cas, on pourrait tenter de définir des consommations anormales et répartir l'origine de l'anormalité en fonction soit d'une durée de séjour anormalement longue ou courte pour un patient donné (même âge, sexe type de pathologie, etc.) via une autre variable explicative du type (écart-type de la durée de séjour de l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG) et la durée de séjour des hôpitaux de référence).

## CONCLUSION

Le but de ce travail était d'identifier les déterminants des dépenses pharmaceutiques de l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG) à l'aide d'un modèle. Cependant, les variables recueillies de manière routinière dans l'hôpital n'étaient pas conçues au départ pour la construction d'un modèle pouvant prédire les dépenses pharmaceutiques. Au contraire, ces variables étaient recueillies afin de décrire d'une part l'utilisation des ressources qui est faite à l'hôpital au cours de l'année et de comparer d'autre part les durées de séjour et les dépenses pharmaceutiques entre hôpitaux. En grande partie, le rôle principal des bases de données administratives est d'aider à la planification, à partir des besoins de l'hôpital et de s'assurer une meilleure gestion des allocations de ressources. Il est essentiel pour les hôpitaux de collecter ces données afin de préparer le budget de l'hôpital pour l'année suivante, tout en se basant sur les ressources consommées durant l'année.

Pour les travaux futurs, il serait nécessaire que les bases de données administratives de l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG) incluent des informations fines aux niveaux des caractéristiques du médecin traitant et des caractéristiques sociales du patient hospitalisé. La revue de la littérature montre que ces deux variables expliquent bien la durée de séjour et les dépenses hospitalières. Du fait que les dépenses hospitalières comprennent les dépenses pharmaceutiques, nous pensons que ceci permettrait éventuellement de mieux expliquer les dépenses pharmaceutiques excessives par admission. De plus, si on parvenait à mieux connaître les caractéristiques du médecin et celles du patient affectant le plus les dépenses pharmaceutiques, ceci permettrait de mieux expliquer l'activité de l'établissement en fonction du "case-mix" et contribuerait à une amélioration au budget de l'hôpital.

S'il doit être utilisé, l'index de Charlson devrait être construit sur plusieurs diagnostics secondaires. Il serait fort probable que cela apporte une amélioration à l'explication des dépenses pharmaceutiques car les patients qui sont plus sévèrement atteints consomment beaucoup plus de médicaments que les patients qui sont moins malades.

De plus, il serait souhaitable dans des travaux futurs d'utiliser d'autres index de gravité afin de comparer les résultats entre ces méthodes et de choisir l'index le plus pertinent à la prédiction des dépenses pharmaceutiques.

L'analyse de cas déviants a démontré que le nombre de patients ayant des dépenses pharmaceutiques anormales était minime en nombre mais leur impact était important sur le budget des dépenses pharmaceutiques.

Ce genre d'analyse est très important dans le domaine de la santé, notamment à cause du vieillissement de la population et la mise en marché de médicaments nouveaux plus onéreux. Il est essentiel de mieux connaître les déterminants qui influencent les dépenses pharmaceutiques et d'agir sur ces déterminants afin de réduire et de contrôler des dépenses pharmaceutiques excessives. Finalement, ceci permettra de minimiser les cas déviants et de mieux distribuer les ressources en tenant compte des contraintes budgétaires en milieu hospitalier.

Il conviendrait de valider le modèle retenu lors de cette étude et de refaire la même analyse auprès de l'hôpital l'Akademisch Ziekenhuis Gent (AZG) sur des années ultérieures, de 1995-1996 et de vérifier la validité externe du modèle développé en l'appliquant à un ensemble d'hôpitaux de la Belgique.

## RÉFÉRENCES

## LISTE DES RÉFÉRENCES

- Anderson F. Why is the pharmaceutical industrie investing increasing amounts in health economic evaluations. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 1995; 11 : 4, 750-761.
- Ashish Sen, Muni Srivastava. *Regression Analysis : Theory Methods and Applications*.1990; Springer-Verlag. Ch.8, Ch.9, Ch.10.
- Bates D.W. The costs of adverse drug events in hospitalized patients. *JAMA*, January 22/29, 1997; 277 (4) : 307-311.
- Berki S.E. M.L.F. Ashcraft and W.C. Newbrander. Length of stay variations within ICDA - 8 diagnosis related groups, *Medical Care* ,1984; 222 : 126-142
- Breyer F. The specification of a hospital cost function. *Journal Health Economics*, 1987; 6 : 147-57.
- Burns L.R. Wholey D.R. The effects of patient hospital and physician characteristics on length of stay and mortality. *Medical Care* March 1991; 29 (3) : 251-271.
- Charlson M.E. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies : development and validation. *Journal of Chronic Disease*, 1987; Vol 40, no 5 : 373-383.
- Classen D.C. Pestotnik S.L. Adverse Drug Events in Hospitalized patients. *JAMA*, January 22/29, 1997; 277 (4) : 301-306.
- Closon M.C. Crott R. Drug Use in Relation to clinical activities as an instrument for prospective Drugs Budgeting : The Belgian Experience, *Pharmacoeconomics* 1996, March, 9 (3) : 224-263.
- Deyo R.A. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data bases. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1992; Vol. 45, no.6 : 613-619.
- D'Hoore. W. et al. Practical considerations on the use of the Charlson comorbidity index with administrative data bases. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1996; Vol. 49, no. 12 : 1429-1433.
- Fetter R. Mills R.E. The application of diagnostics specific cost profiles to cost and reimbursement control in hospitals. *J Med Systems* 1977; 1 :137-49.

Garg M.L. Louis DZ. Evaluating Inpatient Costs : The staging mechanism. *Medical Care*. March 1978; 16(3) : 191-20.

Goldfarb M.G. Hornbook M.C., Higging C.S., Determinants of hospital Use : Across Diagnostics Analysis. *Medical Care* 1983; 21 : 48.

Hannan EL. O'Donnell JF. Kilburn H. Investigation of the relationship between volume and mortality for surgical procedures performed in New-York State Hospitals. *J. AM Med Assoc*. 1989; 262-503.

Hatcher Larry, PhD. Edward J. Stephaski, PhD. A step by step approach to using the SAS System for Univariate and Multivariate Statistics, 1994.

Horn J.D. Horn R.A. Sharkey P.D. the severity of illness as a severity adjustment to diagnosis related groups. *Health Care Fin Rev* 1984 (Suppl) 33.

Howard J.C. Cost-related variables: a pilot study. *Clin Nurse Specialist* 1989; 3 : 37-40.

International classification of diseases 9<sup>th</sup> revision. Clinical modification, Fourth Edition. Hospital Edition, vol. 1,2 and 3, 1996.

Kleinbaum, Kupper, Muller. *Applied Regression Analysis and other multivariable methods*. 2<sup>nd</sup> edition, 1987; ch. 12, ch. 14, ch. 16.

Lave J.R. Leinhardt S. The cost and length of a hospital stay. *Inquiry*, December 1976; 13 : 327-342.

Macario A. Hospital costs and severity of illness in three types of elective surgery. *Anesthesiology*. 1997; 86 : 92-100.

Maguire P.A. Taylor I.C. Stout R.W. Elderly patients in acute medical wards: factors predicting length of stay in hospital. *British Medical Journal* 1986; 292 : 1251-53.

Martin S. Smith P. Explaining variations in inpatient length of stay in the National Health Service. *Journal of Health Economics* ;1996; 15 (3) : 279-304.

Matsui K. Comorbidity as a correlate of length of stay for hospitalized patients with acute chest pain. *J Gen Intern Med* 1996; 11 : 262-268.

McMahon L.F. Newbold R. Variation in Resource Use Within Diagnosis-related Groups (the effect of severity of illness and physician practice). *Medical Care*, May 1986; 24 (5) : 388-397.

Melfi. C. Selecting a patient characteristics index for the prediction of medical outcomes using administrative claims data. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1995; Vol. 48, no. 7 : 917-926.

Patel M. Study of cost by type of diagnosis in Switzerland. *Health Policy* 1988; 9 :167-75.

Riedel D.C. Fitzpatrick T.B. Patterns of patient care. Ann Arbor, Mich. : the University of Michigan Press 1964; chapter 2 and 3.

Ro K.K. Patient characteristics, Hospital characteristics and Hospital Use, *Medical Care* July-August 1969; 7 : 295-312.

Romano P.S. Adapting a clinical comorbidity index for use with ICD-9-CM administrative data : differing perspectives. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1993; Vol. 45, no. 10 : 1075-1079.

Sandra D. Schlotzhaver, Ramon C.Littell, PhD. *SAS System for Elementary Statistical Analysis* 1995.

Shi L. Patient and hospital characteristics associated with average length of stay. *Health Care Manage Review* 1996; 21 (2) : 46-61.

Silverbach M. Predicting hospital charge and length of stay for congenital heart disease surgery. *The American Health Journal of Cardiology*, 1993; vol 72.

Studnicki J. Differences in length of hospital stay for Medicaid and Blue Cross patients and the effect of intensity of services. *Public Health Rep* 1979; 94 : 438-45.

Tartter P.I. Determinants of postoperative stays in patients with colorectal cancer: implications for Diagnostic-related Groups. *Dis Colon Rectum* 1988; 31 : 694-98.

Voss. Severity of illness and cost for medical care in patients with acute myocardial infarction. Dissertation. University of Limbourg, Maastricht, 1993.

Voss. Cost-variance analysis by DRG's : a technique for clinical budget analysis. *Health Policy*, 1997; 39 : 153-166.

Weingarten M.S. Trauma and aging effects on hospital costs and length of stay. *Ann Emerg Med* 1988;17 : 10-14.

## **ANNEXES**

## **ANNEXE A**

### **DÉFINITION DES TERMES DE L'ANALYSE DESCRIPTIVE**

Moyenne:

La moyenne arithmétique est la somme totale des observations divisée par le nombre d'observation de l'échantillon (Kleinbaum, 1987).

Médiane:

La médiane mesure simplement le milieu de la distribution de l'échantillon (Moore and McCabe. p.7).

Mode:

Le mode représente la valeur d'une donnée la plus souvent observée dans l'échantillon (SAS. Elementary statistical analysis.p.72).

Écart-type:

L'écart-type est la racine carrée de la variance. La variance mesure la dispersion des observations par rapport à la moyenne (SAS. Elementary statistical analysis.p.72).

Coefficient de variation (C.V) :

Le calcul du coefficient de variation est l'écart-type divisé par la moyenne, multiplié par 100 (SAS. Elementary Statistical Analysis.p.72).

Le coefficient d'aplatissement (Kurtosis) :

Le coefficient d'aplatissement est une méthode qui mesure la forme de la distribution de l'échantillon. Une valeur positive du coefficient d'aplatissement indique que la distribution est élevée et étroite (Leptokurtique). Une valeur négative du coefficient d'aplatissement indique que la distribution est plate (Platikurtique), (a Step by Step Approach.p.112).

### Le coefficient d'asymétrie (Skewness) :

Le coefficient d'asymétrie est une autre méthode qui mesure la forme de la distribution de l'échantillon. Une valeur positive du coefficient d'asymétrie indique que les valeurs situées à la droite de la moyenne sont plus dispersées que les valeurs situées à la gauche de la moyenne. Une valeur négative indique l'opposé (SAS. Elementary Statistical Analysis.p.72).

### Le test de normalité (Kolmogorov-Smirnov) :

Le test de Kolmogorov-Smirnov est un test non paramétrique qui permet de tester l'hypothèse de normalité de la variable (A step-by-step approach. p.114).

## **ANNEXE B**

**RÉSULTATS DES GRAPHIQUES DES TRANSFORMATIONS DE LA DURÉE DE SÉJOUR**









**ANNEXE C**  
**RÉSULTATS DE L'ÉQUATION DU MODÈLE**

## RÉSULTATS DE L'ÉQUATION DU MODÈLE

The SAS System

Step202 Variable DDRG500 Removed R-square = 0.49487963 C(p) =306.81125165

|            | DF    | Sum of Squares | Mean Square  | F     | Prob>F |
|------------|-------|----------------|--------------|-------|--------|
| Regression | 309   | 32133.44393106 | 103.99172793 | 63.85 | 0.0001 |
| Error      | 20139 | 32798.39432050 | 1.62860094   |       |        |
| Total      | 20448 | 64931.83825156 |              |       |        |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II Sum of Squares | F       | Prob>F |
|----------|--------------------|----------------|------------------------|---------|--------|
| INTERCEP | 7.98706982         | 0.03628163     | 78925.27347206         | 48462.0 | 0.0001 |
| LLOS     | 0.57033900         | 0.00907579     | 6431.48971616          | 3949.09 | 0.0001 |
| DSEX     | 0.06286294         | 0.01944907     | 17.01399565            | 10.45   | 0.0012 |
| DDEATH   | 1.25299536         | 0.06791023     | 554.42546403           | 340.43  | 0.0001 |
| AGE      | -0.00260335        | 0.00047821     | 48.26556020            | 29.64   | 0.0001 |
| TING     | 0.08301826         | 0.02421763     | 19.13808862            | 11.75   | 0.0006 |
| TDIAG    | 0.03723920         | 0.00678395     | 49.07379055            | 30.13   | 0.0001 |
| COMORB   | 0.04988893         | 0.01168768     | 29.67332986            | 18.22   | 0.0001 |
| DRG5     | -0.46150579        | 0.23802213     | 6.12257756             | 3.76    | 0.0525 |
| DRG8     | -1.12416343        | 0.20337608     | 49.75925328            | 30.55   | 0.0001 |
| DRG10    | -0.90488409        | 0.21391369     | 29.14227410            | 17.89   | 0.0001 |
| DRG11    | -1.56762358        | 0.23834976     | 70.44802289            | 43.26   | 0.0001 |
| DRG14    | -1.48543978        | 0.16913076     | 125.62601420           | 77.14   | 0.0001 |
| DRG15    | -1.14255597        | 0.22332445     | 42.62821084            | 26.17   | 0.0001 |
| DRG16    | -0.80113398        | 0.13675986     | 55.88659990            | 34.32   | 0.0001 |
| DRG17    | -1.21761036        | 0.12219301     | 161.71066405           | 99.29   | 0.0001 |
| DRG18    | -2.80799042        | 0.57138397     | 39.33234367            | 24.15   | 0.0001 |
| DRG19    | -1.46649638        | 0.42612282     | 19.28888301            | 11.84   | 0.0006 |
| DRG20    | -1.41275329        | 0.31997018     | 31.74887385            | 19.49   | 0.0001 |
| DRG21    | -1.37342549        | 0.07358986     | 567.26878768           | 348.32  | 0.0001 |
| DRG22    | -0.36798148        | 0.18192165     | 6.66342978             | 4.09    | 0.0431 |
| DRG23    | -1.26902289        | 0.33041443     | 24.02346083            | 14.75   | 0.0001 |
| DRG24    | -2.47142276        | 0.45166552     | 48.76125624            | 29.94   | 0.0001 |
| DRG34    | -1.36196773        | 0.34171731     | 25.87106808            | 15.89   | 0.0001 |
| DRG35    | -2.33386920        | 0.08564127     | 1209.48796360          | 742.65  | 0.0001 |
| DRG44    | -1.54511226        | 0.35461970     | 30.91783214            | 18.98   | 0.0001 |
| DRG45    | -2.12201088        | 0.14099535     | 368.89293411           | 226.51  | 0.0001 |
| DRG46    | -0.37948012        | 0.09908171     | 23.88942832            | 14.67   | 0.0001 |
| DRG47    | -0.62133194        | 0.19833480     | 15.98321709            | 9.81    | 0.0017 |
| DRG48    | -0.89620145        | 0.18751460     | 37.20110100            | 22.84   | 0.0001 |
| DRG51    | -0.76519474        | 0.08207194     | 141.56934959           | 86.93   | 0.0001 |
| DRG52    | -1.05450615        | 0.15340332     | 76.95616147            | 47.25   | 0.0001 |

|        |             |            |              |        |        |
|--------|-------------|------------|--------------|--------|--------|
| DRG53  | -0.30450874 | 0.09490564 | 16.76602897  | 10.29  | 0.0013 |
| DRG54  | -1.88375173 | 0.48298326 | 24.77409806  | 15.21  | 0.0001 |
| DRG55  | -1.55489784 | 0.40420487 | 24.09990481  | 14.80  | 0.0001 |
| DRG56  | -2.27325439 | 0.20297589 | 204.27812779 | 125.43 | 0.0001 |
| DRG58  | -1.54743218 | 0.15866527 | 154.90811281 | 95.12  | 0.0001 |
| DRG59  | -1.46003052 | 0.34229402 | 29.63056494  | 18.19  | 0.0001 |
| DRG61  | -0.58078960 | 0.31988218 | 5.36873845   | 3.30   | 0.0694 |
| DRG62  | -0.77368476 | 0.45181006 | 4.77563322   | 2.93   | 0.0868 |
| DRG63  | -1.43060668 | 0.30227231 | 36.48030411  | 22.40  | 0.0001 |
| DRG65  | -0.80801758 | 0.42637422 | 5.84890306   | 3.59   | 0.0581 |
| DRG66  | -0.89159809 | 0.09267766 | 150.73107656 | 92.55  | 0.0001 |
| DRG67  | -0.46088184 | 0.27303233 | 4.64051026   | 2.85   | 0.0914 |
| DRG70  | -0.96527593 | 0.20072913 | 37.66143166  | 23.13  | 0.0001 |
| DRG72  | -1.25828861 | 0.22388278 | 51.44389572  | 31.59  | 0.0001 |
| DRG74  | -1.70381467 | 0.40472181 | 28.86331291  | 17.72  | 0.0001 |
| DRG75  | -0.33959450 | 0.19373163 | 5.00420304   | 3.07   | 0.0796 |
| DRG76  | -0.22400679 | 0.09946495 | 8.26032135   | 5.07   | 0.0243 |
| DRG77  | -1.86779257 | 0.20810586 | 131.19079276 | 80.55  | 0.0001 |
| DRG78  | -1.48209040 | 0.38553054 | 24.06835999  | 14.78  | 0.0001 |
| DRG80  | -1.27376570 | 0.52160034 | 9.71220974   | 5.96   | 0.0146 |
| DRG82  | -0.66987102 | 0.18190583 | 22.08532617  | 13.56  | 0.0002 |
| DRG83  | -1.50915899 | 0.34235635 | 31.64666101  | 19.43  | 0.0001 |
| DRG86  | -0.87930154 | 0.15213350 | 54.40522657  | 33.41  | 0.0001 |
| DRG87  | -1.83801963 | 0.45217530 | 26.90923190  | 16.52  | 0.0001 |
| DRG92  | -0.75945282 | 0.30171132 | 10.31889174  | 6.34   | 0.0118 |
| DRG96  | -1.17768740 | 0.11086657 | 183.76952809 | 112.84 | 0.0001 |
| DRG99  | -1.21101566 | 0.26697618 | 33.50959402  | 20.58  | 0.0001 |
| DRG100 | -1.80494070 | 0.23387710 | 96.99852887  | 59.56  | 0.0001 |
| DRG101 | -1.28256363 | 0.30167341 | 29.43733374  | 18.08  | 0.0001 |
| DRG102 | -1.51997145 | 0.16464094 | 138.80651550 | 85.23  | 0.0001 |
| DRG103 | -0.60868838 | 0.19374801 | 16.07423076  | 9.87   | 0.0017 |
| DRG105 | 1.01425323  | 0.11669734 | 123.02278017 | 75.54  | 0.0001 |
| DRG107 | 1.55051826  | 0.07864718 | 632.99766723 | 388.68 | 0.0001 |
| DRG108 | -0.42378990 | 0.24679890 | 4.80208044   | 2.95   | 0.0860 |
| DRG111 | -0.40356050 | 0.22674158 | 5.15904903   | 3.17   | 0.0751 |
| DRG113 | -0.74546014 | 0.15508383 | 37.62967760  | 23.11  | 0.0001 |
| DRG116 | -0.83932186 | 0.30176779 | 12.59870720  | 7.74   | 0.0054 |
| DRG117 | -1.36010655 | 0.34187195 | 25.77707259  | 15.83  | 0.0001 |
| DRG118 | -1.77353248 | 0.26730586 | 71.69287813  | 44.02  | 0.0001 |
| DRG124 | -0.14427967 | 0.06835513 | 7.25575727   | 4.46   | 0.0348 |
| DRG125 | -0.19672312 | 0.05857860 | 18.36739219  | 11.28  | 0.0008 |
| DRG127 | -1.25166416 | 0.15348628 | 108.30567131 | 66.50  | 0.0001 |
| DRG129 | -2.08874056 | 0.45654838 | 34.08867124  | 20.93  | 0.0001 |
| DRG131 | -0.44054284 | 0.15647123 | 12.90987285  | 7.93   | 0.0049 |
| DRG132 | -1.32243275 | 0.20612152 | 67.03709843  | 41.16  | 0.0001 |
| DRG133 | -1.47498844 | 0.15025232 | 156.94573991 | 96.37  | 0.0001 |
| DRG134 | -1.76797261 | 0.22671985 | 99.03453538  | 60.81  | 0.0001 |
| DRG136 | -1.66505023 | 0.57111204 | 13.84288889  | 8.50   | 0.0036 |
| DRG137 | -1.17412650 | 0.27360216 | 29.99199905  | 18.42  | 0.0001 |
| DRG138 | -2.42190463 | 0.19836531 | 242.77126915 | 149.07 | 0.0001 |
| DRG139 | -1.88260263 | 0.09823377 | 598.15042590 | 367.28 | 0.0001 |

|        |             |            |              |        |        |
|--------|-------------|------------|--------------|--------|--------|
| DRG140 | -0.85226367 | 0.11650779 | 87.14705700  | 53.51  | 0.0001 |
| DRG141 | -1.81199324 | 0.25658709 | 81.21911109  | 49.87  | 0.0001 |
| DRG142 | -2.67783193 | 0.15864708 | 463.99912125 | 284.91 | 0.0001 |
| DRG143 | -0.73625869 | 0.15885994 | 34.98216993  | 21.48  | 0.0001 |
| DRG144 | -1.24813769 | 0.22345775 | 50.80995682  | 31.20  | 0.0001 |
| DRG145 | -1.19917152 | 0.13269517 | 133.00472531 | 81.67  | 0.0001 |
| DRG147 | 1.19735896  | 0.42606927 | 12.86183652  | 7.90   | 0.0050 |
| DRG148 | 0.82932069  | 0.42705459 | 6.14176065   | 3.77   | 0.0522 |
| DRG149 | 1.11321490  | 0.16244646 | 76.48076158  | 46.96  | 0.0001 |
| DRG154 | 3.92879985  | 1.27641627 | 15.42942806  | 9.47   | 0.0021 |
| DRG155 | 0.85459195  | 0.19596809 | 30.97145241  | 19.02  | 0.0001 |
| DRG158 | -0.63255081 | 0.18369799 | 19.31064067  | 11.86  | 0.0006 |
| DRG159 | 2.47798533  | 1.27647994 | 6.13739611   | 3.77   | 0.0522 |
| DRG162 | -0.28790969 | 0.15228509 | 5.82119944   | 3.57   | 0.0587 |
| DRG163 | -1.06513279 | 0.35520248 | 14.64435352  | 8.99   | 0.0027 |
| DRG172 | -0.57174807 | 0.23529550 | 9.61605322   | 5.90   | 0.0151 |
| DRG173 | -0.79121897 | 0.19170961 | 27.74088466  | 17.03  | 0.0001 |
| DRG174 | -0.77010584 | 0.33045132 | 8.84505463   | 5.43   | 0.0198 |
| DRG175 | -1.36076295 | 0.23807143 | 53.20654549  | 32.67  | 0.0001 |
| DRG176 | -1.24793845 | 0.38544529 | 17.07165076  | 10.48  | 0.0012 |
| DRG177 | -1.07008324 | 0.36913119 | 13.68637091  | 8.40   | 0.0037 |
| DRG178 | -1.74983306 | 0.24209784 | 85.07972967  | 52.24  | 0.0001 |
| DRG179 | -0.58949458 | 0.26692196 | 7.94338638   | 4.88   | 0.0272 |
| DRG181 | -1.13482339 | 0.40414844 | 12.84072115  | 7.88   | 0.0050 |
| DRG182 | -1.40499756 | 0.18949798 | 89.52754137  | 54.97  | 0.0001 |
| DRG183 | -1.74325291 | 0.09491852 | 549.33033762 | 337.30 | 0.0001 |
| DRG185 | -0.58673142 | 0.29372785 | 6.49835056   | 3.99   | 0.0458 |
| DRG186 | -1.27480660 | 0.35521640 | 20.97573894  | 12.88  | 0.0003 |
| DRG187 | -0.52276784 | 0.18225580 | 13.39891664  | 8.23   | 0.0041 |
| DRG188 | -0.63404429 | 0.22014473 | 13.50943797  | 8.30   | 0.0040 |
| DRG189 | -1.19342162 | 0.15743924 | 93.57859694  | 57.46  | 0.0001 |
| DRG191 | 2.10680627  | 0.90316470 | 8.86196382   | 5.44   | 0.0197 |
| DRG193 | 1.54201966  | 0.27946648 | 49.58325590  | 30.45  | 0.0001 |
| DRG193 | 2.20238852  | 0.90272330 | 9.69378205   | 5.95   | 0.0147 |
| DRG202 | -0.72566772 | 0.15074335 | 37.74104749  | 23.17  | 0.0001 |
| DRG203 | -0.82337187 | 0.14719415 | 50.95955731  | 31.29  | 0.0001 |
| DRG204 | -0.68080853 | 0.18729315 | 21.51893915  | 13.21  | 0.0003 |
| DRG206 | -1.49519547 | 0.21987117 | 75.31371361  | 46.24  | 0.0001 |
| DRG207 | -0.49702575 | 0.24233220 | 6.85094070   | 4.21   | 0.0403 |
| DRG208 | -0.75114316 | 0.16096332 | 35.46551696  | 21.78  | 0.0001 |
| DRG209 | -0.31971192 | 0.14156327 | 8.30675043   | 5.10   | 0.0239 |
| DRG211 | -0.40551290 | 0.22009275 | 5.52856656   | 3.39   | 0.0654 |
| DRG212 | -1.00237428 | 0.38585312 | 10.99082955  | 6.75   | 0.0094 |
| DRG216 | -0.75924473 | 0.42613123 | 5.17001175   | 3.17   | 0.0748 |
| DRG219 | -0.69399198 | 0.11243384 | 62.04824232  | 38.10  | 0.0001 |
| DRG220 | -0.71047487 | 0.34220925 | 7.01986284   | 4.31   | 0.0379 |
| DRG222 | -0.37238846 | 0.13878369 | 11.72546999  | 7.20   | 0.0073 |
| DRG223 | -0.76376666 | 0.45175622 | 4.65508683   | 2.86   | 0.0909 |
| DRG224 | -0.81715806 | 0.12842883 | 65.93284073  | 40.48  | 0.0001 |
| DRG225 | -0.93508938 | 0.11051618 | 116.59212478 | 71.59  | 0.0001 |
| DRG226 | -1.43629890 | 0.63874473 | 8.23473580   | 5.06   | 0.0245 |

|        |             |            |               |        |        |
|--------|-------------|------------|---------------|--------|--------|
| DRG227 | -0.94083592 | 0.12444010 | 93.09402026   | 57.16  | 0.0001 |
| DRG229 | -0.84535576 | 0.13434755 | 64.48135930   | 39.59  | 0.0001 |
| DRG230 | -1.11818336 | 0.18753979 | 57.89671018   | 35.55  | 0.0001 |
| DRG231 | -1.04646929 | 0.13023214 | 105.15534104  | 64.57  | 0.0001 |
| DRG232 | -0.76129783 | 0.10531821 | 85.09752863   | 52.25  | 0.0001 |
| DRG234 | -0.54362527 | 0.12108553 | 32.82686756   | 20.16  | 0.0001 |
| DRG235 | -2.10003853 | 0.52150711 | 26.40880393   | 16.22  | 0.0001 |
| DRG236 | -1.50167042 | 0.26155510 | 53.68309678   | 32.96  | 0.0001 |
| DRG237 | -1.83036995 | 0.90304884 | 6.69067534    | 4.11   | 0.0427 |
| DRG240 | -0.23599258 | 0.13032137 | 5.34047752    | 3.28   | 0.0702 |
| DRG241 | -1.41726362 | 0.11037379 | 268.52456906  | 164.88 | 0.0001 |
| DRG243 | -1.64326112 | 0.05234023 | 1605.30164269 | 985.69 | 0.0001 |
| DRG244 | -1.32151467 | 0.31052401 | 29.49634973   | 18.11  | 0.0001 |
| DRG245 | -1.70271406 | 0.12836164 | 286.56794176  | 175.96 | 0.0001 |
| DRG246 | -2.85070738 | 0.27300342 | 177.57579637  | 109.04 | 0.0001 |
| DRG247 | -1.96653347 | 0.23798815 | 111.20048640  | 68.28  | 0.0001 |
| DRG248 | -1.95993719 | 0.17189236 | 211.73167592  | 130.01 | 0.0001 |
| DRG249 | -1.68275485 | 0.35474540 | 36.64568379   | 22.50  | 0.0001 |
| DRG250 | -1.83964484 | 0.63920989 | 13.48949478   | 8.28   | 0.0040 |
| DRG251 | -1.25094607 | 0.28625742 | 31.10128680   | 19.10  | 0.0001 |
| DRG254 | -1.39365782 | 0.18184325 | 95.66049319   | 58.74  | 0.0001 |
| DRG256 | -1.27592736 | 0.15988199 | 103.72118957  | 63.69  | 0.0001 |
| DRG260 | -1.06208395 | 0.20866838 | 42.19092971   | 25.91  | 0.0001 |
| DRG262 | -0.90031563 | 0.14866971 | 59.72543082   | 36.67  | 0.0001 |
| DRG266 | -0.95860882 | 0.19163410 | 40.75228106   | 25.02  | 0.0001 |
| DRG267 | -1.11451281 | 0.26714864 | 28.34515682   | 17.40  | 0.0001 |
| DRG268 | -0.90108774 | 0.38541985 | 8.90185854    | 5.47   | 0.0194 |
| DRG270 | -0.97625064 | 0.11487188 | 117.62778453  | 72.23  | 0.0001 |
| DRG271 | -0.93234889 | 0.25658133 | 21.50411068   | 13.20  | 0.0003 |
| DRG273 | -1.87316998 | 0.18225411 | 172.03403977  | 105.63 | 0.0001 |
| DRG275 | -0.83747621 | 0.30195295 | 12.52798149   | 7.69   | 0.0056 |
| DRG278 | -0.35611044 | 0.17829952 | 6.49656475    | 3.99   | 0.0458 |
| DRG279 | -0.84360709 | 0.42644488 | 6.37337263    | 3.91   | 0.0479 |
| DRG280 | -2.76478405 | 0.48300968 | 53.36118137   | 32.77  | 0.0001 |
| DRG281 | -1.71384774 | 0.22332048 | 95.91842324   | 58.90  | 0.0001 |
| DRG282 | -1.34409850 | 0.63867770 | 7.21295754    | 4.43   | 0.0353 |
| DRG284 | -2.23617167 | 0.14095005 | 409.91563243  | 251.70 | 0.0001 |
| DRG286 | 3.03077393  | 1.27643500 | 9.18172667    | 5.64   | 0.0176 |
| DRG293 | -1.48602089 | 0.73735834 | 6.61465673    | 4.06   | 0.0439 |
| DRG294 | -1.72692930 | 0.13480133 | 267.28552895  | 164.12 | 0.0001 |
| DRG295 | -1.88011324 | 0.18576206 | 166.82789210  | 102.44 | 0.0001 |
| DRG296 | -1.65210889 | 0.23413938 | 81.08547875   | 49.79  | 0.0001 |
| DRG297 | -2.42952146 | 0.12850558 | 582.11954909  | 357.44 | 0.0001 |
| DRG298 | -2.90963951 | 0.31097456 | 142.57498188  | 87.54  | 0.0001 |
| DRG299 | -1.36260811 | 0.34183765 | 25.87717283   | 15.89  | 0.0001 |
| DRG300 | -0.72750903 | 0.29466433 | 9.92741808    | 6.10   | 0.0136 |
| DRG301 | -1.68601434 | 0.15979688 | 181.30118148  | 111.32 | 0.0001 |
| DRG302 | 2.63048793  | 0.48306967 | 48.29117347   | 29.65  | 0.0001 |
| DRG315 | -0.45493635 | 0.20076768 | 8.36235034    | 5.13   | 0.0235 |
| DRG316 | -0.99989262 | 0.22009209 | 33.61340681   | 20.64  | 0.0001 |
| DRG317 | -0.77944178 | 0.32131774 | 9.58324604    | 5.88   | 0.0153 |

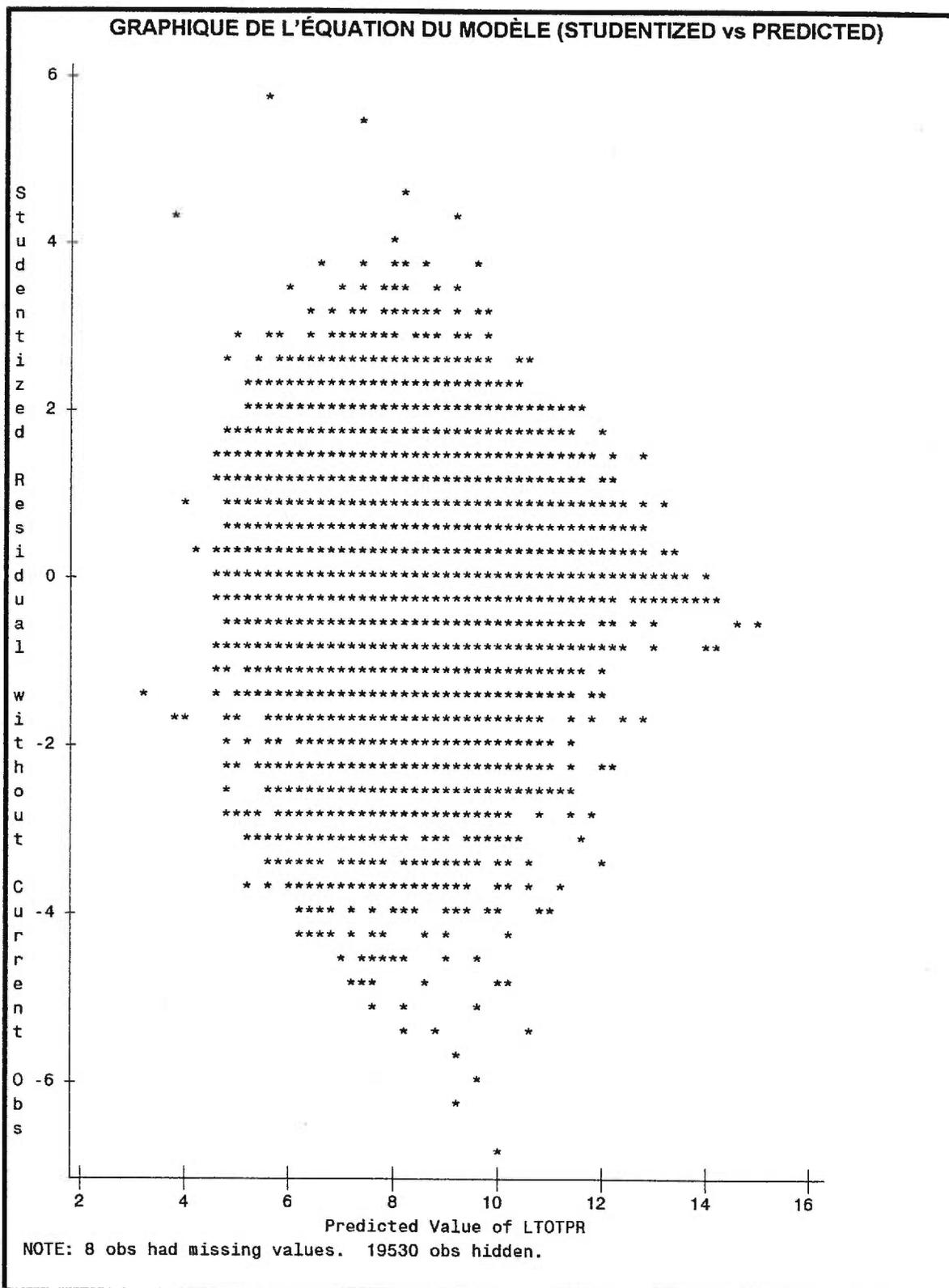
|        |             |            |              |        |        |
|--------|-------------|------------|--------------|--------|--------|
| DRG318 | -0.61373625 | 0.31029112 | 6.37146827   | 3.91   | 0.0479 |
| DRG321 | -0.90283365 | 0.20041589 | 33.04957139  | 20.29  | 0.0001 |
| DRG322 | -0.65995903 | 0.34237944 | 6.05108537   | 3.72   | 0.0539 |
| DRG323 | -1.29298356 | 0.45177022 | 13.34029639  | 8.19   | 0.0042 |
| DRG324 | -1.08192225 | 0.17354071 | 63.30005071  | 38.87  | 0.0001 |
| DRG325 | -1.36749642 | 0.57111338 | 9.33732368   | 5.73   | 0.0167 |
| DRG326 | -2.10503612 | 0.24650644 | 118.76192870 | 72.92  | 0.0001 |
| DRG327 | -4.17176136 | 0.38580957 | 190.41782984 | 116.92 | 0.0001 |
| DRG331 | -1.04377887 | 0.20845899 | 40.83103924  | 25.07  | 0.0001 |
| DRG332 | -1.65668340 | 0.14789733 | 204.34925206 | 125.48 | 0.0001 |
| DRG338 | -1.39993000 | 0.63860380 | 7.82644125   | 4.81   | 0.0284 |
| DRG339 | -1.18624629 | 0.20323530 | 55.48379243  | 34.07  | 0.0001 |
| DRG340 | -0.98122346 | 0.36959224 | 11.47902093  | 7.05   | 0.0079 |
| DRG341 | -0.73388626 | 0.20090353 | 21.73186772  | 13.34  | 0.0003 |
| DRG343 | -1.20852553 | 0.40477255 | 14.51791413  | 8.91   | 0.0028 |
| DRG347 | 1.52326970  | 0.45178099 | 18.51451649  | 11.37  | 0.0007 |
| DRG348 | -2.69305493 | 1.27664098 | 7.24715490   | 4.45   | 0.0349 |
| DRG352 | -0.98563568 | 0.42605577 | 8.71594767   | 5.35   | 0.0207 |
| DRG359 | -0.46386686 | 0.11174580 | 28.06331286  | 17.23  | 0.0001 |
| DRG360 | -0.70838044 | 0.23060375 | 15.36791934  | 9.44   | 0.0021 |
| DRG361 | -0.51291473 | 0.09434167 | 48.13909095  | 29.56  | 0.0001 |
| DRG362 | -0.96862815 | 0.19418042 | 40.52452717  | 24.88  | 0.0001 |
| DRG363 | -1.52684919 | 0.52165575 | 13.95208048  | 8.57   | 0.0034 |
| DRG364 | -1.18990571 | 0.31073738 | 23.88101459  | 14.66  | 0.0001 |
| DRG366 | -0.75147831 | 0.31218806 | 9.43658830   | 5.79   | 0.0161 |
| DRG367 | -2.10107993 | 0.15080826 | 316.11826433 | 194.10 | 0.0001 |
| DRG369 | -1.27315371 | 0.12434010 | 170.74734738 | 104.84 | 0.0001 |
| DRG370 | -0.55408477 | 0.25707628 | 7.56559510   | 4.65   | 0.0311 |
| DRG371 | -0.46979428 | 0.15924083 | 14.17494187  | 8.70   | 0.0032 |
| DRG372 | -0.91020688 | 0.12069911 | 92.61615992  | 56.87  | 0.0001 |
| DRG373 | -0.72368370 | 0.06074626 | 231.13900098 | 141.92 | 0.0001 |
| DRG378 | -0.58910094 | 0.29404545 | 6.53679984   | 4.01   | 0.0451 |
| DRG379 | -1.80725609 | 0.28650710 | 64.80123777  | 39.79  | 0.0001 |
| DRG381 | -1.02905459 | 0.26770845 | 24.06397323  | 14.78  | 0.0001 |
| DRG382 | -1.37746959 | 0.22700889 | 59.96432849  | 36.82  | 0.0001 |
| DRG383 | -2.37124019 | 0.34216401 | 78.21627513  | 48.03  | 0.0001 |
| DRG384 | -1.46482044 | 0.31072477 | 36.19359430  | 22.22  | 0.0001 |
| DRG394 | -1.18050928 | 0.52156789 | 8.34318353   | 5.12   | 0.0236 |
| DRG395 | -1.45803553 | 0.19370640 | 92.27051355  | 56.66  | 0.0001 |
| DRG401 | 5.43919526  | 1.27651580 | 29.56865626  | 18.16  | 0.0001 |
| DRG403 | 0.88358075  | 0.16752095 | 45.30737550  | 27.82  | 0.0001 |
| DRG404 | 0.83004009  | 0.07881382 | 180.63756131 | 110.92 | 0.0001 |
| DRG411 | -4.60032614 | 0.90276409 | 42.29055355  | 25.97  | 0.0001 |
| DRG414 | -1.41738865 | 0.52161643 | 12.02513777  | 7.38   | 0.0066 |
| DRG417 | 0.97485715  | 0.38582286 | 10.39730374  | 6.38   | 0.0115 |
| DRG419 | -1.41883826 | 0.45176890 | 16.06378162  | 9.86   | 0.0017 |
| DRG420 | -1.40783641 | 0.48286567 | 13.84415337  | 8.50   | 0.0036 |
| DRG422 | -1.22407002 | 0.27348522 | 32.62567265  | 20.03  | 0.0001 |
| DRG425 | -2.71563049 | 0.17655590 | 385.29338351 | 236.58 | 0.0001 |
| DRG426 | -2.76722316 | 0.12254373 | 830.46414490 | 509.92 | 0.0001 |
| DRG427 | -3.22492104 | 0.13785225 | 891.30251285 | 547.28 | 0.0001 |

|        |             |            |               |         |        |
|--------|-------------|------------|---------------|---------|--------|
| DRG428 | -2.86041825 | 0.22345190 | 266.87362983  | 163.87  | 0.0001 |
| DRG429 | -2.26395295 | 0.15650980 | 340.77396941  | 209.24  | 0.0001 |
| DRG430 | -2.77307306 | 0.08465414 | 1747.59526311 | 1073.07 | 0.0001 |
| DRG431 | -3.11361994 | 0.31054838 | 163.71457787  | 100.52  | 0.0001 |
| DRG432 | -2.02334778 | 0.36919060 | 48.91639996   | 30.04   | 0.0001 |
| DRG445 | -0.94308406 | 0.42610621 | 7.97773785    | 4.90    | 0.0269 |
| DRG447 | -1.58277788 | 0.34181747 | 34.91934643   | 21.44   | 0.0001 |
| DRG449 | -2.03374995 | 0.21116315 | 151.06836911  | 92.76   | 0.0001 |
| DRG450 | -1.90991796 | 0.12847077 | 359.94441582  | 221.01  | 0.0001 |
| DRG451 | -2.73543151 | 0.26751049 | 170.28826720  | 104.56  | 0.0001 |
| DRG453 | -1.38735865 | 0.33023731 | 28.74351622   | 17.65   | 0.0001 |
| DRG454 | -3.90896715 | 0.73771849 | 45.72538672   | 28.08   | 0.0001 |
| DRG455 | -3.25896974 | 0.45184365 | 84.72253895   | 52.02   | 0.0001 |
| DRG462 | -1.92656561 | 0.36922895 | 44.33949974   | 27.23   | 0.0001 |
| DRG464 | -1.59130142 | 0.38545232 | 27.75736642   | 17.04   | 0.0001 |
| DRG466 | -0.83252294 | 0.26693716 | 15.84123456   | 9.73    | 0.0018 |
| DRG467 | -2.18110597 | 0.15703771 | 314.16680244  | 192.91  | 0.0001 |
| DRG469 | -1.58876903 | 0.20090259 | 101.85096169  | 62.54   | 0.0001 |
| DRG470 | -1.60916680 | 0.04908707 | 1750.17922466 | 1074.65 | 0.0001 |
| DRG477 | -0.65404726 | 0.14694727 | 32.26338394   | 19.81   | 0.0001 |
| DRG478 | 1.28044460  | 0.57207201 | 8.15896129    | 5.01    | 0.0252 |
| DRG480 | 3.70730886  | 0.29374600 | 259.41093986  | 159.28  | 0.0001 |
| DRG483 | 1.64160778  | 0.57339257 | 13.34901947   | 8.20    | 0.0042 |
| DRG530 | 0.78360969  | 0.27167542 | 13.54919773   | 8.32    | 0.0039 |
| DRG533 | -0.43486828 | 0.14136058 | 15.41251521   | 9.46    | 0.0021 |
| DRG538 | 2.13285235  | 1.27724940 | 4.54134871    | 2.79    | 0.0950 |
| DRG540 | 0.98663050  | 0.52227768 | 5.81193588    | 3.57    | 0.0589 |
| DRG541 | 0.63722052  | 0.14098042 | 33.27182308   | 20.43   | 0.0001 |
| DRG545 | 1.83377637  | 0.48298052 | 23.47730208   | 14.42   | 0.0001 |
| DRG546 | 1.32431416  | 0.25144503 | 45.17629631   | 27.74   | 0.0001 |
| DRG549 | 1.70242859  | 0.52158098 | 17.35038031   | 10.65   | 0.0011 |
| DRG550 | 0.91715677  | 0.33078967 | 12.51981659   | 7.69    | 0.0056 |
| DRG555 | 1.67262586  | 0.63971597 | 11.13365869   | 6.84    | 0.0089 |
| DRG557 | 0.97911808  | 0.26216751 | 22.71575046   | 13.95   | 0.0002 |
| DRG560 | -1.47214120 | 0.40421509 | 21.60173153   | 13.26   | 0.0003 |
| DRG566 | -0.80165420 | 0.45172764 | 5.12903299    | 3.15    | 0.0760 |
| DRG568 | 1.02409704  | 0.48541684 | 7.24881841    | 4.45    | 0.0349 |
| DRG569 | -0.71611948 | 0.35488984 | 6.63129770    | 4.07    | 0.0436 |
| DRG573 | 1.95137998  | 0.90280050 | 7.60877576    | 4.67    | 0.0307 |
| DRG574 | 0.76727340  | 0.28686541 | 11.65087651   | 7.15    | 0.0075 |
| DRG576 | 1.72074783  | 0.23483973 | 87.43916730   | 53.69   | 0.0001 |
| DRG577 | 1.51559987  | 0.57137638 | 11.45880272   | 7.04    | 0.0080 |
| DRG578 | 1.59940626  | 0.19152560 | 113.57391015  | 69.74   | 0.0001 |
| DRG581 | 1.25645258  | 0.73880616 | 4.71027076    | 2.89    | 0.0890 |
| DRG584 | 1.31813837  | 0.33108314 | 25.81443165   | 15.85   | 0.0001 |
| DRG585 | 1.64723985  | 0.57402831 | 13.41101795   | 8.23    | 0.0041 |
| DRG631 | -2.55009538 | 0.73750912 | 19.47120102   | 11.96   | 0.0005 |
| DRG634 | -1.57111469 | 0.73761326 | 7.38878507    | 4.54    | 0.0332 |
| DRG714 | -2.01112351 | 0.73714070 | 12.12247740   | 7.44    | 0.0064 |
| DRG734 | -1.78998227 | 0.57135370 | 15.98461034   | 9.81    | 0.0017 |
| DRG740 | 1.75698002  | 0.27968243 | 64.27142891   | 39.46   | 0.0001 |

|        |             |            |               |        |        |
|--------|-------------|------------|---------------|--------|--------|
| DRG752 | -3.92759779 | 1.27648539 | 15.41831791   | 9.47   | 0.0021 |
| DRG753 | -2.79307815 | 0.28671803 | 154.55065804  | 94.90  | 0.0001 |
| DRG758 | -0.48053407 | 0.10844763 | 31.97591096   | 19.63  | 0.0001 |
| DRG761 | -2.03269484 | 0.36931426 | 49.33633529   | 30.29  | 0.0001 |
| DRG762 | -3.45842224 | 0.36956513 | 142.62272910  | 87.57  | 0.0001 |
| DRG764 | -3.03137497 | 0.29400286 | 173.13739657  | 106.31 | 0.0001 |
| DRG765 | -3.17586517 | 0.12285993 | 1088.22398802 | 668.20 | 0.0001 |
| DRG767 | -1.55469407 | 0.29407014 | 45.52004877   | 27.95  | 0.0001 |
| DRG768 | -3.20092850 | 1.27654855 | 10.23981129   | 6.29   | 0.0122 |
| DRG769 | -2.81477610 | 0.17609570 | 416.10687669  | 255.50 | 0.0001 |
| DRG773 | -0.57320465 | 0.29430789 | 6.17774916    | 3.79   | 0.0515 |
| DRG774 | -2.28248478 | 0.90279191 | 10.41010582   | 6.39   | 0.0115 |
| DRG775 | -1.90075237 | 0.24291291 | 99.71593180   | 61.23  | 0.0001 |
| DRG776 | -2.38332764 | 0.73758293 | 17.00436702   | 10.44  | 0.0012 |
| DRG777 | -2.26362066 | 0.15228592 | 359.83423849  | 220.95 | 0.0001 |
| DRG779 | -1.51067052 | 0.23089568 | 69.71441505   | 42.81  | 0.0001 |
| DRG780 | 0.67286750  | 0.26823679 | 10.24795248   | 6.29   | 0.0121 |
| DRG781 | 1.75313440  | 0.52212252 | 18.36116591   | 11.27  | 0.0008 |
| DRG782 | 1.67470534  | 0.28652579 | 55.63704309   | 34.16  | 0.0001 |
| DRG783 | 1.50828393  | 0.13550428 | 201.77847876  | 123.90 | 0.0001 |
| DRG785 | -0.71404054 | 0.32021519 | 8.09797743    | 4.97   | 0.0258 |
| DRG786 | 0.92917532  | 0.24711156 | 23.02628584   | 14.14  | 0.0002 |
| DDR793 | 1.98444202  | 0.57297218 | 19.53549615   | 12.00  | 0.0005 |

Bounds on condition number: 1.547225, 97704.36

-----  
All variables left in the model are significant at the 0.1000 level.

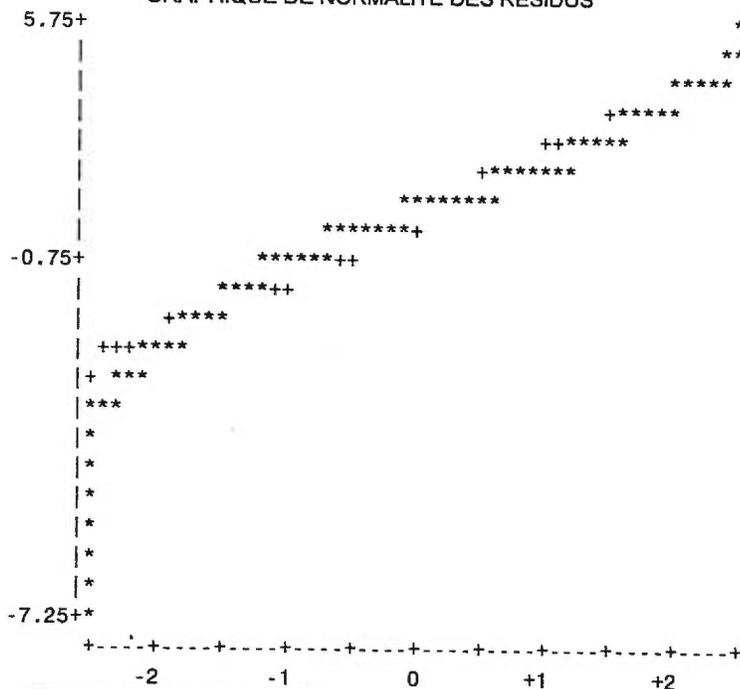


### ANALYSE DES RÉSIDUS DU MODÈLE (régression multiple)

|             | HISTOGRAMME | #    | Boxplot |
|-------------|-------------|------|---------|
| 5.75+*      | .           | 1    | *       |
| .           | .           | 1    | *       |
| .           | .           | 1    | *       |
| .           | .           | 3    | *       |
| .           | .           | 8    | *       |
| .           | .           | 38   | 0       |
| .           | .           | 108  | 0       |
| .           | ***         | 292  | 0       |
| .           | *****       | 720  |         |
| .           | *****       | 1349 |         |
| .           | *****       | 2777 | +-----+ |
| .           | *****       | 5672 | *-----* |
| .           | *****       | 4615 | +-----+ |
| -0.75+***** | *****       | 2313 |         |
| .           | *****       | 1171 |         |
| .           | *****       | 665  | 0       |
| .           | ***         | 307  | 0       |
| .           | **          | 167  | 0       |
| .           | *           | 103  | 0       |
| .           | .           | 69   | *       |
| .           | .           | 30   | *       |
| .           | .           | 20   | *       |
| .           | .           | 6    | *       |
| .           | .           | 2    | *       |
| .           | .           | 1    | *       |
| .           | .           | 1    | *       |
| -7.25+*     | .           | 1    | *       |

\* may represent up to 119 counts

#### GRAPHIQUE DE NORMALITÉ DES RÉSIDUS



## RÉSULTATS DE L'ÉQUATION DU MODÈLE (avec sans les 160 cas déviants)

The SAS System

|            |          |         |                |                       |                    |
|------------|----------|---------|----------------|-----------------------|--------------------|
| Step202    | Variable | DDRG500 | Removed        | R-square = 0.49487963 | C(p) =306.81125165 |
|            | DF       |         | Sum of Squares | Mean Square           | F Prob>F           |
| Regression | 309      |         | 32224.19040804 | 104.28540585          | 68.40 0.0001       |
| Error      | 19979    |         | 30460.04652637 | 1.52460316            |                    |
| Total      | 20288    |         | 62684.23693441 |                       |                    |

| Variable | Parameter Estimate | Standard Error | Type II Sum of Squares | F       | Prob>F |
|----------|--------------------|----------------|------------------------|---------|--------|
| INTERCEP | 7.98706982         | 0.03628163     | 78925.27347206         | 48462.0 | 0.0001 |
| LLOS     | 0.57033900         | 0.00907579     | 6431.48971616          | 3949.09 | 0.0001 |
| DSEX     | 0.06286294         | 0.01944907     | 17.01399565            | 10.45   | 0.0012 |
| DDEATH   | 1.25299536         | 0.06791023     | 554.42546403           | 340.43  | 0.0001 |
| AGE      | -0.00260335        | 0.00047821     | 48.26556020            | 29.64   | 0.0001 |
| TING     | 0.08301826         | 0.02421763     | 19.13808862            | 11.75   | 0.0006 |
| TDIAG    | 0.03723920         | 0.00678395     | 49.07379055            | 30.13   | 0.0001 |
| COMORB   | 0.04988893         | 0.01168768     | 29.67332986            | 18.22   | 0.0001 |
| DRG5     | -0.46150579        | 0.23802213     | 6.12257756             | 3.76    | 0.0525 |
| DRG8     | -1.12416343        | 0.20337608     | 49.75925328            | 30.55   | 0.0001 |
| DRG10    | -0.90488409        | 0.21391369     | 29.14227410            | 17.89   | 0.0001 |
| DRG11    | -1.56762358        | 0.23834976     | 70.44802289            | 43.26   | 0.0001 |
| DRG14    | -1.48543978        | 0.16913076     | 125.62601420           | 77.14   | 0.0001 |
| DRG15    | -1.14255597        | 0.22332445     | 42.62821084            | 26.17   | 0.0001 |
| DRG16    | -0.80113398        | 0.13675986     | 55.88659990            | 34.32   | 0.0001 |
| DRG17    | -1.21761036        | 0.12219301     | 161.71066405           | 99.29   | 0.0001 |
| DRG18    | -2.80799042        | 0.57138397     | 39.33234367            | 24.15   | 0.0001 |
| DRG19    | -1.46649638        | 0.42612282     | 19.28888301            | 11.84   | 0.0006 |
| DRG20    | -1.41275329        | 0.31997018     | 31.74887385            | 19.49   | 0.0001 |
| DRG21    | -1.37342549        | 0.07358986     | 567.26878768           | 348.32  | 0.0001 |
| DRG22    | -0.36798148        | 0.18192165     | 6.66342978             | 4.09    | 0.0431 |
| DRG23    | -1.26902289        | 0.33041443     | 24.02346083            | 14.75   | 0.0001 |
| DRG24    | -2.47142276        | 0.45166552     | 48.76125624            | 29.94   | 0.0001 |
| DRG34    | -1.36196773        | 0.34171731     | 25.87106808            | 15.89   | 0.0001 |
| DRG35    | -2.33386920        | 0.08564127     | 1209.48796360          | 742.65  | 0.0001 |
| DRG44    | -1.54511226        | 0.35461970     | 30.91783214            | 18.98   | 0.0001 |
| DRG45    | -2.12201088        | 0.14099535     | 368.89293411           | 226.51  | 0.0001 |
| DRG46    | -0.37948012        | 0.09908171     | 23.88942832            | 14.67   | 0.0001 |
| DRG47    | -0.62133194        | 0.19833480     | 15.98321709            | 9.81    | 0.0017 |
| DRG48    | -0.89620145        | 0.18751460     | 37.20110100            | 22.84   | 0.0001 |
| DRG51    | -0.76519474        | 0.08207194     | 141.56934959           | 86.93   | 0.0001 |
| DRG52    | -1.05450615        | 0.15340332     | 76.95616147            | 47.25   | 0.0001 |
| DRG53    | -0.30450874        | 0.09490564     | 16.76602897            | 10.29   | 0.0013 |
| DRG54    | -1.88375173        | 0.48298326     | 24.77409806            | 15.21   | 0.0001 |
| DRG55    | -1.55489784        | 0.40420487     | 24.09990481            | 14.80   | 0.0001 |
| DRG56    | -2.27325439        | 0.20297589     | 204.27812779           | 125.43  | 0.0001 |
| DRG58    | -1.54743218        | 0.15866527     | 154.90811281           | 95.12   | 0.0001 |

## **ANNEXE D**

### **RÉSULTATS DE L'ANALYSE D'INTERACTION ENTRE SEXE ET ÂGE**

## Analysis of Variance

| Source   | DF    | Sum of Squares | Mean Square | F Value | Prob>F |
|----------|-------|----------------|-------------|---------|--------|
| Model    | 32    | 22507.40481    | 703.35640   | 338.478 | 0.0001 |
| Error    | 20416 | 42424.43344    | 2.07800     |         |        |
| C Total  | 20448 | 64931.83825    |             |         |        |
| Root MSE |       | 1.44153        | R-square    | 0.3466  |        |
| Dep Mean |       | 8.12764        | Adj R-sq    | 0.3456  |        |
| C.V.     |       | 17.73611       |             |         |        |

## Parameter Estimates

| Variable | DF | Parameter Estimate | Standard Error | T for H0:<br>Parameter=0 | Prob >  T |
|----------|----|--------------------|----------------|--------------------------|-----------|
| INTERCEP | 1  | 4.544291           | 0.07794564     | 58.301                   | 0.0001    |
| LLOS     | 1  | 0.637428           | 0.00949452     | 67.136                   | 0.0001    |
| DSEX     | 1  | 0.116916           | 0.04705396     | 2.485                    | 0.0130    |
| DDEATH   | 1  | 1.473322           | 0.07214767     | 20.421                   | 0.0001    |
| AGE      | 1  | 0.002204           | 0.00070324     | 3.134                    | 0.0017    |
| TING     | 1  | 0.211750           | 0.02675509     | 7.914                    | 0.0001    |
| TDIAG    | 1  | 0.034027           | 0.00745821     | 4.562                    | 0.0001    |
| COMORB   | 1  | 0.122659           | 0.01257845     | 9.751                    | 0.0001    |
| AGEDSEX  | 1  | 0.001229           | 0.00090613     | 1.356                    | 0.1752    |
| MDC1     | 1  | 1.699873           | 0.07607992     | 22.343                   | 0.0001    |
| MDC2     | 1  | 2.490086           | 0.07971688     | 31.237                   | 0.0001    |
| MDC3     | 1  | 2.444919           | 0.08204496     | 29.800                   | 0.0001    |
| MDC4     | 1  | 2.189590           | 0.08397622     | 26.074                   | 0.0001    |
| MDC5     | 1  | 2.683668           | 0.07447325     | 36.035                   | 0.0001    |
| MDC6     | 1  | 2.240878           | 0.08115257     | 27.613                   | 0.0001    |
| MDC7     | 1  | 2.705843           | 0.09430432     | 28.693                   | 0.0001    |
| MDC8     | 1  | 2.066327           | 0.07329042     | 28.194                   | 0.0001    |
| MDC9     | 1  | 2.004294           | 0.08584953     | 23.347                   | 0.0001    |
| MDC10    | 1  | 1.621946           | 0.09185130     | 17.658                   | 0.0001    |
| MDC11    | 1  | 2.347968           | 0.08687751     | 27.026                   | 0.0001    |
| MDC12    | 1  | 2.436568           | 0.11301959     | 21.559                   | 0.0001    |
| MDC13    | 1  | 2.400199           | 0.08765525     | 27.382                   | 0.0001    |
| MDC14    | 1  | 2.315220           | 0.08516007     | 27.187                   | 0.0001    |
| MDC15    | 1  | 3.119740           | 0.10260866     | 30.404                   | 0.0001    |
| MDC16    | 1  | 3.225926           | 0.12459994     | 25.890                   | 0.0001    |
| MDC17    | 1  | 3.577415           | 0.08147748     | 43.907                   | 0.0001    |
| MDC18    | 1  | 2.516102           | 0.17812558     | 14.125                   | 0.0001    |
| MDC19    | 1  | 0.333485           | 0.08901181     | 3.747                    | 0.0002    |
| MDC21    | 1  | 1.813920           | 0.10444721     | 17.367                   | 0.0001    |
| MDC22    | 1  | 2.779576           | 0.20143007     | 13.799                   | 0.0001    |
| MDC23    | 1  | 1.641609           | 0.13340337     | 12.306                   | 0.0001    |
| MDC24    | 1  | 3.018761           | 0.37958322     | 7.953                    | 0.0001    |
| MDC25    | 1  | 2.536035           | 0.22059990     | 11.496                   | 0.0001    |

## **ANNEXE E**

**LISTE DE LA CLASSIFICATION INTERNATIONNALE DES MALADIES  
ET  
DES DIAGNOSTICS REGROUPÉS POUR LA GESTION DES CAS DÉVIANTS**

**Liste des 25 Medical Disease Category (MDC)**

| <i>Medical Disease Category (MDC)</i>                          | MDC |
|--|-----|
| Maladies du système nerveux                                    | 1   |
| Maladies de l'oeil   | 2   |
| Maladies oto-rhino-laryngologique                              | 3   |
| Maladies du système respiratoire                               | 4   |
| Maladies du système circulatoire                               | 5   |
| Maladies du système digestif                                   | 6   |
| Maladies du système hépatobiliaire et pancréatique             | 7   |
| Maladies du système musculosquelettique et du tissu conjonctif | 8   |
| Maladies dermatologique et du sein                             | 9   |
| Maladies endocrinienne, métabolique et nutritionnelles         | 10  |
| Maladies de l'appareil urinaire                                | 11  |
| Maladies du système reproducteur masculin                      | 12  |
| Maladies du système reproducteur féminin                       | 13  |
| Grossesse, naissance et post-partum                            | 14  |
| Maladies néonatales  | 15  |
| Maladies du système hématopoïétique                            | 16  |
| Syndrome myéloprolifératif                                     | 17  |
| Maladies infectieuses et parasitoses                           | 18  |
| Maladies psychiatriques  | 19  |
| Maladies reliées à l'alcool et la drogue                       | 20  |
| Toxicologie  | 21  |
| Brûlures   | 22  |
| Autres facteurs qui Influencent l'état de santé                | 23  |
| Infections dûes au virus immunodéficience humaine (VIH)        | 24  |
| Polytraumatismes   | 25  |

**Liste des diagnostics regroupés pour la gestion (DRG) des cas déviants**

| Diagnostics regroupés pour la gestion (DRG)                 | DRG | MDC |
|---|-----|-----|
| Ischémie Cérébrale Transitoire (I.C.T)                      | 15  | 1   |
| Cancer Oto-Rhino-Laryngologique                             | 64  | 3   |
| Transplantation Cardiaque                                   | 103 | 5   |
| Hémorragie  | 174 | 6   |
| Oesophagite, Maladies Gastroentérologique, Âge> 17 ans      | 183 | 6   |
| Maladies du Pancréas à l'exception du Cancer                | 204 | 7   |
| Maladies du Foie à l'exception du Cancer                    | 206 | 7   |
| Chirurgies des Réimplantations des Membres Inférieures      | 208 | 8   |
| Fractures et Néoplasie du Tissu Conjonctif                  | 239 | 8   |
| Maladies du Tissu Conjonctif avec complications             | 240 | 8   |
| Maladies du Tissu Conjonctif sans complications             | 241 | 8   |
| Problèmes de la Colonne Vertébrale                          | 243 | 8   |
| Dermopathies Majeures                                       | 273 | 9   |
| Problèmes Nutritionnel et Maladies Métabolique, Âge> 17 ans | 297 | 10  |
| Néoplasie Gynécologiques                                    | 367 | 13  |
| Maladies des Globules Rouges, Âge> 17 ans                   | 395 | 16  |
| Lymphome et Leucémie non Aiguë avec complications           | 403 | 17  |
| Lymphome et Leucémie non Aiguë sans complications           | 404 | 17  |
| Chimiothérapie  | 410 | 17  |
| Névroses Dépressive   | 426 | 19  |
| Psychoses   | 430 | 19  |
| Brûlures  | 467 | 23  |
| Procédure non-reliée au Diagnostic Principal                | 468 | -   |
| Non Classifiable  | 470 | -   |
| Autres Maladies Neurologiques à l'exception du (I.C.T)      | 533 | 1   |
| Commotion Cérébrale, Âge> 17 ans                            | 765 | 1   |