



**HAL**  
open science

# Utilisation du PMSI dans l'évaluation de la chirurgie bariatrique

Andrea Lazzati

► **To cite this version:**

Andrea Lazzati. Utilisation du PMSI dans l'évaluation de la chirurgie bariatrique. Santé publique et épidémiologie. Université Sorbonne Paris Cité, 2019. Français. NNT : 2019USPCB058 . tel-04648608

**HAL Id: tel-04648608**

**<https://theses.hal.science/tel-04648608>**

Submitted on 15 Jul 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# THESE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITE PARIS-DESCARTES

## Spécialité : Epidémiologie

Ecole doctorale Pierre Louis de Santé Publique :  
Epidémiologie et Sciences de l'Information Biomédicale

Présentée et soutenue publiquement par

**Andrea LAZZATI**

Le 12 juillet 2019

## Utilisation du PMSI dans l'évaluation de la chirurgie bariatrique

Pour obtenir le grade de DOCTEUR de l'UNIVERSITÉ PARIS-DESCARTES

### JURY DE THESE

Pr Bruno FALISSARD	Université Paris Sud	Rapporteur
Pr Antoine DUCLOS	Université Claude Bernard Lyon 1	Rapporteur
Pr Sandrine KATSAHIAN	Université Paris-Descartes	Directrice de thèse
Pr Geneviève DERUMEAUX	Université Paris-Est Créteil	Examineur
Pr François PATTOU	Université de Lille	Examineur
Pr Gilles CHATELLIER	Université Paris-Descartes	Examineur
Pr Sébastien CZERNICHOW	Université Paris-Descartes	Examineur invité

# TABLE DES MATIERES

<b>THESE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITE PARIS-DESCARTES</b> .....	<b>1</b>
JURY DE THESE .....	1
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>5</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>7</b>
ABSTRACT .....	9
<b>LABORATOIRE D'ACCUEIL</b> .....	<b>11</b>
<b>VALORISATION SCIENTIFIQUE</b> .....	<b>12</b>
PUBLICATIONS .....	12
PRÉSENTATIONS ORALES .....	12
PRIX ET RECOMPENSES .....	13
<b>ABBREVIATIONS</b> .....	<b>14</b>
<b>CHAPITRE 1. INTRODUCTION</b> .....	<b>15</b>
LE PMSI.....	15
<i>Introduction à la base de données française des hospitalisations</i> .....	15
<i>Un bref historique de la base de données</i> .....	16
<i>Structure et contenu du pmsi</i> .....	17
<i>Volumes pmsi</i> .....	19
<i>Analyse bibliométrique</i> .....	20
<i>Avantages des bases de données administratives</i> .....	22
<i>Limites des bases administratives</i> .....	24
<i>Recherche en chirurgie et données administratives : perspectives</i> .....	27
LA CHIRURGIE BARIATRIQUE .....	30
<i>Généralités</i> .....	30
<i>Le concept de la chirurgie bariatrique</i> .....	30
<i>Indications</i> .....	31
<i>Techniques</i> .....	32
<i>Evolution de la chirurgie bariatrique en France</i> .....	38
<i>Efficacité de la chirurgie bariatrique</i> .....	41
<b>CHAPITRE 2. ETUDE 1: HISTOIRE NATURELLE DE L'ANNEAU GASTRIQUE AJUSTABLE : DUREE DE VIE DE ET TAUX DE REVISION CHIRURGICALE</b> .....	<b>43</b>
INTRODUCTION.....	43

MATERIELS & METHODES .....	50
RÉSULTATS.....	52
DISCUSSION .....	61
CONCLUSION.....	64
<b>CHAPITRE 3. ETUDE 2 CHIRURGIE PLASTIQUE POST-BARIATRIQUE .....</b>	<b>65</b>
INTRODUCTION.....	65
<i>Contexte</i> .....	66
MATERIELS ET METHODES .....	68
<i>Design de l'étude</i> .....	68
RESULTATS.....	70
DISCUSSION .....	80
CONCLUSION.....	82
<b>CHAPITRE 4. REHOSPITALISATIONS APRES CHIRURGIE BARIATRIQUE PARTIE I.....</b>	<b>83</b>
INTRODUCTION.....	83
<i>Le contexte international</i> .....	83
<i>Le contexte français</i> .....	85
<i>RH en chirurgie bariatrique</i> .....	85
MATERIELS ET METHODES.....	88
<i>Source des données</i> .....	88
<i>Sélection des patients</i> .....	88
<i>Objectifs</i> .....	88
<i>Identification des réhospitalisations non programmées</i> .....	89
<i>Variables</i> .....	89
<i>Analyse statistique</i> .....	90
RESULTATS.....	91
<i>Taux de réhospitalisation</i> .....	91
<i>Facteurs de risque</i> .....	93
<i>Raisons de réhospitalisation</i> .....	98
<i>Morbidité et mortalité des réhospitalisations</i> .....	105
<i>Performance des hôpitaux</i> .....	106
DISCUSSION .....	112
<i>Problèmes de l'indicateur</i> .....	112
<i>Taux de réhospitalisations non-programmées</i> .....	112
<i>Causes de réhospitalisation et morbidité</i> .....	113

<i>Points forts et limites</i> .....	114
CONCLUSIONS ET INTERPRETATION .....	114
<b>CHAPITRE 5. REHOSPITALISATIONS APRES CHIRURGIE BARIATRIQUE PARTIE II - DESTINATION DES REHOSPITALISATIONS APRES CHIRURGIE BARIATRIQUE ET MORTALITE .....</b>	<b>116</b>
INTRODUCTION.....	116
MATERIELS ET METHODES .....	117
<i>Destination des réhospitalisations</i> .....	117
<i>Objectif Principal</i> .....	117
<i>Objectif Secondaire</i> .....	118
<i>Analyse statistique</i> .....	118
RESULTATS.....	119
<i>Population globale</i> .....	119
<i>Sous-groupe des péritonites</i> .....	123
DISCUSSION .....	124
<b>CHAPITRE 6 – CONCLUSIONS ET REFLEXIONS.....</b>	<b>126</b>
<i>La confidentialité</i> .....	129
<i>L’exploitation des données</i> .....	130
<i>Fin</i> .....	133
<b>ANNEXES.....</b>	<b>134</b>
<i>Annexe 1. Codes CCAM de chirurgie bariatrique</i> .....	134
<i>Annexe 2. Codes CCAM de chirurgie réparatrice</i> .....	134
<i>Annexe 3. Algorithme de classification de l’indice de comorbidité de Charlson</i> . .....	135
<i>Annexe 4. Algorithme de classification des complications postopératoires</i> . .....	135
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>136</b>

## REMERCIEMENTS

Je souhaite adresser ici mes remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui ont rendu ce projet possible et qui, d'une manière ou d'une autre, m'ont apporté leur soutien et leurs encouragements, au niveau professionnel ou personnel.

Je souhaite remercier particulièrement ma Directrice de thèse

**Mme la Professeure Sandrine Katsahian**

Tu m'as pris sous ton aile quand je ne savais où aller, et tu m'as accompagné pendant ces longues années. Pour cela je te serai toujours reconnaissant. Nous avons partagé beaucoup de moments, des succès comme des déceptions. Et ton exemple me conforte dans l'idée que les obstacles ne sont pas insurmontables et que le travail, à la fin, trouve sa reconnaissance.

Un grand merci à la Patronne de notre équipe

**Mme la Professeure Anita Burgun**

Vous m'avez accueilli au sein de l'équipe 22 des Cordeliers malgré mon parcours partagé avec la chirurgie, et m'avez montré la richesse et la complexité des sciences de l'information. Merci beaucoup.

Aux membres de ce jury

**M le Professeur Bruno Falissard**

qui est responsable de ma passion pour les statistiques. Merci pour votre bienveillance, votre clarté de raisonnement, votre passion pour l'enseignement. Qu'il est doux de se poser sur les épaules d'un géant comme vous.

**M le Professeur Antoine Duclos**

Je crois que tu t'es fait avoir : on a discuté une fois autour d'un buffet et voilà que tu te retrouves rapporteur de ce pavé. Merci de ta confiance, que notre collaboration puisse être longue et fructueuse !

**M le Professeur Gilles Chatellier**

Merci de m'avoir pris par la main quand mon travail battait de l'aile et de m'avoir accompagné pas à pas jusqu'ici. Merci d'avoir pris tout ce temps pour discuter avec un chirurgien : ton aide a été tellement précieuse !

**M le Professeur François Pattou**

Merci de porter si haut notre discipline. Merci de nous montrer l'exemple de ce qu'il y a de plus beau et noble dans notre profession. Nous regardons ton équipe comme un phare dans la tempête.

**Mme la Professeure Geneviève Deroumeaux,**

Votre présence dans ce jury m'honore : je porte en très haute estime votre travail de médecin et de chercheuse. Puisse notre collaboration être longue et productive.

Je souhaite aussi remercier

**M le Professeur Daniel Azoulay**

Vous avez eu beaucoup d'élèves, mais probablement un seul qui est devenu chirurgien bariatrique. Vous m'avez appris la curiosité et l'ouverture d'esprit. « La solution est en dehors du cadre », me disiez-vous. Qu'il est dur à mettre en pratique ce conseil, mais tellement vrai. Merci.

### **Mes collègues hospitaliers**

Jane, Valeria, Luca, vous avez supporté mes absences, mes indisponibilités, ma distance, sans jamais me faire peser le poids de mes ambitions. Merci, vous êtes une chance qui n'est pas donnée à tout le monde.

### **A la mémoire du Professeur Christophe Barrat**

qui a été d'abord maître rigoureux, puis confrère bienveillant. J'aurais adoré qu'on puisse se tutoyer un jour... Je ne vous oublie pas.

### **Aux mauvais maîtres**

Un remerciement aigre-doux à toutes ces personnes qui, avec leur exemple, m'ont montré ce que je ne voulais pas devenir. A cause de vous j'ai failli quitter la médecine. Merci de m'avoir montré les chemins à éviter. Malgré tout j'ai atterri là où je suis heureux maintenant. Votre exemple ne sera pas oublié.

### **Merci à mon épouse**

Ma meilleure amie et la meilleure compagne de voyage. Grâce à toi je sais qu'au moins une personne aura lu ce manuscrit. Je t'aime.

## RESUME

Depuis un quart de siècle, l'obésité a doublé sa prévalence dans les pays occidentaux. Elle est devenue la deuxième cause de mort évitable après le tabac et a été reconnue comme une maladie à part entière. Au stade actuel de nos connaissances, la chirurgie est le traitement le plus efficace pour cette pathologie. La chirurgie de l'obésité, appelée aussi « chirurgie bariatrique », s'est largement diffusée en France, qui est devenu un des pays de référence pour ce type de prise en charge.

De plus, la France possède un des systèmes d'information les plus importants au monde sur les données de santé : les Bases de Données Médico-Administratives (BDMA). Pour ce travail de thèse nous avons utilisé comme source de données le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI). Ce *database* est constitué par les informations des tous les séjours hospitaliers de tous les établissements en France. Les informations de chaque patient peuvent être chaînées grâce à un numéro d'identification individuel unique. Cela permet de réaliser des analyses longitudinales avec une profondeur de dix ans.

Dans le premier travail nous avons analysé la durée de vie d'un dispositif médical, l'Anneau Gastrique Ajustable (AGA), qui est utilisé dans le traitement de l'obésité. La nomenclature des actes médicaux (« Classification Commune des Actes Médicaux », CCAM) permet d'identifier à la fois la pose de l'AGA et son ablation, qui est généralement considérée comme un échec du traitement. Une analyse de survie centrée sur le dispositif nous permet de donner une estimation sur la morbidité à long terme de cette procédure.

Dans le deuxième travail, nous avons estimé le taux de recours à la chirurgie réparatrice chez les patients déjà opérés d'une chirurgie bariatrique. En effet la perte de poids massive entraîne une modification des tissus, qui est souvent perçue comme disgracieuse par les patients. Une demande de reconstruction chirurgicale est donc souvent formulée, mais il faut alors composer avec l'offre de soins territoriale d'une part, et l'acceptation de la part de la Sécurité Sociale d'autre part. Nous faisons une analyse de l'accès à la chirurgie plastique post-bariatrique, en mettant l'accent sur l'hétérogénéité territoriale.

Dans le troisième et dernier travail, qui s'articule en deux parties, nous analysons les réhospitalisations après chirurgie bariatrique. Le taux de réhospitalisation à 30 jours (RH30) après la sortie est considéré au niveau international comme un indicateur de la qualité des soins prodigués par les hôpitaux. Plusieurs pays utilisent déjà cette mesure pour inciter à l'amélioration des performances hospitalières. Nous analysons le taux de RH30 après chirurgie bariatrique, et les facteurs associés. Le dernier volet se focalise sur la mortalité lors d'une réhospitalisation et du lien avec l'hôpital ou la réadmission à lieu.



Bien qu'il n'ait pas été conçu à des fins de recherche, ce travail de thèse montre que le PMSI (et plus généralement les BDMA) sont des sources d'information précieuses. L'exhaustivité des informations, les grandes dimensions des échantillons et le possible recul chronologique sont les atouts les plus importants du PMSI. Ces sources de données permettent des études jusqu'alors inenvisageables en recherche clinique, pour des raisons de coût, de logistique ou des raisons éthiques. Les BDMA présentent néanmoins des limites sur la qualité de l'information disponible et leur accessibilité. La création du Système National des Données de Santé en 2017 rendra plus simple l'exploitation de ces bases, et l'intégration des BDMA à d'autres sources d'information permettra de réaliser ses analyses encore plus larges et précises.

**Mots-clefs** : obésité, chirurgie bariatrique, bases de données médico-administratives, PMSI, anneau gastrique, chirurgie plastique, réhospitalisations, parcours de soins

## ABSTRACT

In the last quarter of a century, prevalence of obesity has almost doubled in Western countries. Obesity has become the second preventable cause of death after smoking and has been recognized as a standalone disease. At this stage of knowledge, surgery is the most effective treatment for obesity. Surgery for obesity, also called "bariatric surgery", has become common in France, which is considered one of the reference countries in this field.

In addition, France has one of the most important information systems of the world for administrative health data (AHD). For this work we used as data source the *Program of medicalization of Information Systems* (PMSI). This data source is made up of information from all hospital claims of France. As the information of each patient can be linked through a unique individual identifier, we can perform longitudinal analyses with up to ten years of follow-up.

In the first study we assessed the lifespan of the adjustable gastric band (AGB), which is a surgical procedure used in the treatment of obesity. The coding of medical acts ("*Common Classification of Medical Acts*", CCAM) makes possible to identify both the positioning and the removal of the AGB. Indeed removal of AGB is considered a failure of treatment. A device-centric survival analysis allows to estimate the morbidity of this procedure.

In the second study, we assessed the access to the reconstructive surgery in patients already operated of bariatric surgery. In fact the massive weight loss causes a modification of the tissues, which is often perceived as unsightly by the patients. A request for surgical reconstruction is therefore often formulated, but it must deal with the offer of territorial care and acceptance on the part of Social Security. We make an analysis of access to post-bariatric plastic surgery, with a focus on territorial heterogeneity.

In the third and final study, which is divided into two parts, we analyze readmissions after bariatric surgery. The 30-day readmission rate (RH30) after discharge is considered internationally as an indicator of the hospital quality of care. Several countries are already using this measure to encourage improvements in hospital performance. We analyze the rate of RH30 after bariatric surgery, and the associated factors. The final part focuses on mortality during readmissions and the association with the type of hospital where readmissions take place.

Although not designed for research purposes, our work shows that PMSI (and more generally AHD) are valuable sources of information. The comprehensiveness of the information, the large dimensions of the samples and the temporal depth are the most important assets of the PMSI. These data sources allow studies that otherwise would not be feasible in clinical research for cost reasons, logistical

reasons, or ethical reasons. AHDs also have limitations on the quality of available information and their accessibility. The creation of the National Health Data System in 2017 will simplify the use of these databases, and the integration of AHDs with other sources of information will enable even broader and more precise analyzes to be carried out.

**Keywords:** obesity, bariatric surgery, administrative databases, PMSI, adjustable gastric banding, plastic surgery, readmissions, clinical pathways.

## LABORATOIRE D'ACCUEIL

Unité INSERM 1138 Equipe 22, « Sciences de l'information au service de la médecine personnalisée »,

**Directrice : Pr Anita Burgun**

Centre de Recherche des Cordeliers

15 rue de l'Ecole de Médecine

75006 PARIS

France.

# VALORISATION SCIENTIFIQUE

## PUBLICATIONS

**Lazzati A**, De Antonio M, Paolino L, Martini F, Azoulay D, Iannelli A, Katsahian S (2017). Natural History of Adjustable Gastric Banding. *Annals of Surgery*, 265(3), 439–445.

**Lazzati A**, Katsahian S, Maladry D, Gerard E, Gaucher S (2018). Plastic surgery in bariatric patients: a nationwide study of 17,000 patients on the national administrative database. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 14(5), 646–651.

**Lazzati A**, Chatellier G, Katsahian S, (2019) Readmission after bariatric surgery: a nationwide study. *Submitted*

## PRÉSENTATIONS ORALES

*Etudes 1 : « Natural History of Adjustable Gastric Banding ».*

*SOFFCO 2015 - Congrès de la Société Française et Francophone de Chirurgie de l'Obésité et des Maladies Métaboliques, Lyon (France)*

*IFSO 2015 - Congrès de la fédération Internationale de Chirurgie de l'obésité, Vienne (Autriche)*

*Etudes 2 : « Plastic surgery in bariatric patients: a nationwide study of 17,000 patients on the national administrative database ».*

*SOFFCO 2017 - Congrès de la Société Française et Francophone de Chirurgie de l'Obésité et des Maladies Métaboliques, Marseille (France)*

*IFSO 2017 - Congrès de la fédération Internationale de Chirurgie de l'obésité*

*SOFCPRE 2017 - Congrès de la Société Française de Chirurgie Plastique Reconstructrice et Esthétique, Montrouge (France)*

*JOURNÉES CICATRISATIONS 2018, congrès de la Société Française et Francophone des Plaies et Cicatrisations, Paris*

*JOURNÉES CICATRISATIONS 2019, congrès de la Société Française et Francophone des Plaies et Cicatrisations, Paris*

*Etude 3 : « Readmission after bariatric surgery : a nationwide study ».*

*SOFFCO 2018 - Congrès de la Société Française et Francophone de Chirurgie de l'Obésité et des Maladies Métaboliques, Nancy (France)*

*SFCD 2018 - Congrès de la Société Française de Chirurgie Digestive, Marne-la-Vallée*

*IFSO 2018 - Congrès de la fédération Internationale de Chirurgie de l'obésité, Dubai (UAE)*

*SOFFCO 2019 - Congrès de la Société Française et Francophone de Chirurgie de l'Obésité et des Maladies Métaboliques, Lille (France)*

## PRIX ET RECOMPENSES

*Etude 1 : « Natural History of Adjustable Gastric Banding ».*

***Prix meilleure communication orale***

Congrès de la fédération Internationale de Chirurgie de l'obésité (IFSO), Vienne (Autriche), 2015

*Etude 3 : « Readmission after bariatric surgery : a nationwide study ».*

***Prix meilleure communication orale***

Congrès de la Société Française et Francophone de Chirurgie de l'Obésité et des Maladies Métaboliques, (SOFFCO-MM), Nancy 2018

***Sélection dans la session Top 10 Oral Abstracts***

Congrès de la fédération Internationale de Chirurgie de l'obésité (IFSO), Dubai (UAE), 2018

***Prix meilleure communication orale***

Congrès de la Société Française de Chirurgie Digestive, (SFCD), Marne-la-Vallée, 2018

## ABBREVIATIONS

AGA :	anneau gastrique ajustable
SG :	sleeve gastrectomy
BPG :	bypass gastrique
BPD :	déviation biliopancréatique
CCAM :	Classification Commune des Actes Médicaux
CIM-10 :	Classification Internationale des Maladie, 10 <sup>ème</sup> version
IMC :	Indice de Masse Corporelle
CCI :	Charlson Comorbidity Index
RH :	réhospitalisations
RH30 :	réhospitalisations à 30 jours après la sortie
DP :	diagnostic principal
DAS :	diagnostic associés
CMD :	catégories majeure de diagnostic
BDMA :	bases des données médico-administratives

# CHAPITRE 1. INTRODUCTION

## LE PMSI

### *INTRODUCTION A LA BASE DE DONNEES FRANÇAISE DES HOSPITALISATIONS*

Nous présentons ici la source des données utilisées dans les travaux qui constituent cette thèse : la base nationale des hospitalisations, appelé Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI). Nous ferons un bref historique de cette base de données, de son contenu et aborderons des exemples d'études existantes.

Le système de santé français est divisé en deux parties: les soins hospitaliers et la médecine de ville. Les hôpitaux (publics et privés) fournissent une vaste gamme de services médicaux, allant des consultations de médecins spécialistes aux interventions chirurgicales les plus complexes. En opposition, la médecine de ville est dédiée aux soins primaires et au suivi des maladies chroniques. Les principaux acteurs de la médecine de ville sont les médecins généralistes, les spécialistes, les pharmaciens et les infirmiers à domicile. Le ministère de la santé gère l'ensemble du système de santé et l'assurance maladie s'occupe du remboursement de toutes ces prestations de santé.

L'assurance maladie couvre les coûts liés à tout type de soins : hospitalisations, médecine générale, médicaments, vaccinations, maternité, tests de laboratoire, rééducation, invalidité, etc. Cet organisme fonctionne sur la base de tarifs fixés par des conventions ou par le ministère de la santé. En bref, l'assurance maladie est chargée de gérer l'ensemble des dépenses de soins du territoire.

Aujourd'hui, les paiements des soins et les processus de remboursement sont entièrement informatisés. Chaque fois qu'une personne rend visite à son médecin ou achète un médicament en pharmacie, une nouvelle entrée est ajoutée à un système d'information dédié: le Système national d'information sur l'assurance maladie « Système National d'Information Inter-régimes de l'Assurance Maladie » (SNIIRAM). Le SNIIRAM est alimenté par les informations générées lors de la prise en charge de l'ensemble des consommations de soins et des hospitalisations en France. La masse principale est fournie par 1.2 milliard de demandes de soins chaque année, le volume estimé étant de 450 téraoctets [1]. C'est sans doute la plus grande base de données sur les soins de santé au monde. Chaque personne reçoit un code d'identité anonyme lorsqu'elle a besoin de soins pour la toute première fois. Ensuite, le même identifiant est utilisé toute sa vie. Il permet le suivi des soins reçus par chaque patient. L'entrepôt de données SNIIRAM est structuré sur trois *datamart* principaux (ou sous-ensemble) : le PMSI qui regroupe les données de remboursement des soins hospitaliers, le DCIR



(« Datamart Consommation Inter Régimes ») qui regroupe les données des soins extrahospitaliers, et les données sur les causes de mortalité (géré par le Centre d'épidémiologie sur les causes médicales de décès - CépiDc).

Le SNIIRAM, le PMSI et les données du CépiDc constituent les bases des données médico-administratives (BDMA) françaises.

Dans le cadre de cette thèse, nous avons utilisé le *datamart* de données hospitalières, le PMSI.

#### *UN BREF HISTORIQUE DE LA BASE DE DONNEES*

L'élaboration du PMSI s'est inspiré du modèle américain développé par le professeur Robert Fetter de l'université de Yale, (Californie) dans les années 70 [2], [3]. Le modèle de Fetter était basé sur la création des groupes homogènes de diagnostic (*diagnosis related groups*, DRG). Ces groupes avaient une homogénéité à la fois médicale et financière et permettaient l'estimation des coûts des hospitalisations. La classification des DRG est adaptée par le ministère français des Affaires Sociales au système français : les DRGs prennent le nom de groupes homogènes de malades (GHM).

Le projet PMSI se développe en France à partir de l'année 1982 dans le but de définir l'activité des établissements de santé et de calculer l'allocation budgétaire. Le déploiement sur le plan national est lent et progressif et passe initialement par une expérimentation dans la région Languedoc-Roussillon à partir de 1994, pour être ensuite généralisé à l'ensemble des établissements de santé depuis 1997 [4]. Mais ce n'est qu'avec l'instauration de la Tarification à l'activité (T2A) que le PMSI atteint sa pleine efficacité [5]. C'est donc à partir de l'année 2004 que la partie d'information médicale du PMSI est combinée avec une partie qui permette de gérer le remboursement des établissements de santé en fonction de l'activité. Un tarif est donc évalué pour chaque GHM de la nomenclature nationale. Depuis 2008, les établissements de santé français publics et privés sont financés en fonction de leur activité telle qu'elle est décrite à travers les GHMs.

Tableau 1.1. Historique du PMSI.

<b>Phase d'expérimentation (1982-1989).</b>	
1982	Le sigle PMSI (Projet – puis programme – de médicalisation du système d'information) apparaît pour la première fois à la direction des hôpitaux (ministère de la Santé).
1983	Le PMSI se développe dans une semi-clandestinité, avec une équipe-projet réduite au niveau de l'administration centrale. Il est présenté initialement comme un outil épidémiologique.
<b>Phase d'institutionnalisation (1989- 1997)</b>	
1989	Création des Département d'Information Médicale.
1991	Le PMSI devient obligatoire. Les établissements de santé doivent procéder à l'évaluation et à l'analyse de leur activité (loi du 31 juillet 1991).
1994	Expérimentation dans la région Languedoc-Rousillon, qui montre la faisabilité d'une tarification fondée sur ce système, et révèle d'importantes disparités d'allocations budgétaires entre les hôpitaux du secteur public et entre le secteur public et privé.
1994	Obligation de transmettre leurs données sous la forme de résumés de sortie anonymes (R.S.A.) pour les établissements publics, assimilés et privés à but non lucratif.
1997	Obligation de transmettre leurs données sous la forme de résumés de sortie anonymes (R.S.A.) pour les établissements de santé privés à but lucratif.
<b>Phase d'utilisation (1997-présent)</b>	
2000	Création de l'ATIH
2003	Le PMSI est obligatoire pour tous les SSR
2003	Loi de 2003 sur la Tarification à l'Activité (T2A)
2005	Le PMSI obligatoire pour l'HAD
2005	Le PMSI est utilisé pour la mise en œuvre de la T2A
2008	Le financement des établissements de santé MCO publics et privés est directement fondé sur leur activité décrite au travers des GHM.
2016	Création du SNDS

### STRUCTURE ET CONTENU DU PMSI

La structure du PMSI repose sur le concept des Groupes Homogènes de Malade (GHM). Ces groupes sont construits à partir d'algorithmes qui prennent en compte trois types d'information : le ou les diagnostics expliquant la prise en charge, les actes éventuels effectués lors de celle-ci, et un marqueur caractérisant le patient, principalement son âge. A partir de ces informations les algorithmes classent les patients dans un groupe qui présente une homogénéité médico-économique.

*« L'homogénéité médicale repose essentiellement sur la détermination du diagnostic principal de la prise en charge permettant d'orienter le séjour dans l'une des vingt-sept catégories majeure de diagnostic (CMD) chapotant les GHM, tandis que l'homogénéité économique est, quant à elle, établie par la mesure du pouvoir explicatif des trois types d'informations médicales sur une variable dépendante représentative du coût du séjour, originellement et encore en grande partie approché par la durée du séjour. » [6]*

Les diagnostics sont codés selon la 10<sup>ème</sup> version de la Classification Internationale des Maladies (CIM-10) qui est utilisée depuis l'année 1996. Les actes diagnostiques ou thérapeutiques sont classés selon la Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM) qui est utilisée depuis 2002, et généralisée depuis 2005.

Quatre types d'hospitalisations sont concernés par le PMSI : l'activité de court séjour en médecine, chirurgie et obstétrique (MCO), les soins de suite et réadaptation (SSR), l'hospitalisation à domicile (HAD) et la psychiatrie. Dans le champ MCO, chaque séjour dans une unité médicale fait l'objet d'un résumé d'unité médicale (RUM)<sup>1</sup> qui contient des informations de type administratif, des informations médicales et les informations relatives au groupage GHM. En cas de prise en charge d'un patient dans plusieurs unités médicales pendant le même séjour, plusieurs RUMs sont générées et chaînées ensemble pour constituer un résumé standard de sortie (RSS) dont le DP est choisie par un algorithme de groupage parmi les DP des RUM.

Les différentes informations recueillies au niveau du PMSI peuvent être distinguées en trois types :

- ✓ Les **informations administratives** concernent à la fois l'établissement (numéro FINESS, nombre d'UM intéressées par un séjour donné), le patient (âge, sexe, code postal de résidence, modalité d'entrée et de sortie, durée du séjour, mois et année du séjour, l'indice de gravité simplifié (IGS II) lors d'un passage en réanimation).
- ✓ Les **informations médicales** sont constituées par les différents diagnostics (principal, relié et associé selon la CIM-10), et les actes diagnostiques ou thérapeutiques réalisés (selon la CCAM).
- ✓ Les **informations de groupage** mentionnent principalement le GHM et la CMD dans lesquels est classé le séjour ainsi que le tarif qui lui est associé dans le cadre de la T2A.

Depuis 2001<sup>II</sup>, à chaque patient est attribué un numéro d'identification anonyme, basé sur le numéro d'assuré social de l'ouvrant droit, du sexe et de la date de naissance du bénéficiaire. Cet identifiant anonyme accompagne chaque individu tout le long de sa vie et permet donc de l'identifier lors des différents séjours. Le chaînage entre les différentes hospitalisations d'un même patient devient donc possible. A partir de 2011 un chaînage est aussi possible entre la mère et son enfant<sup>III</sup>.

D'autres mesures sont appliquées afin de protéger l'identité des patients : la date de naissance est remplacée par l'âge, les dates d'entrée et de sortie par la durée du séjour et les mois et année de sortie, le code postal par le code géographique (regroupant les plus petites communes), le numéro administratif et les données sur l'UM sont supprimés. De cette façon le résumé standardisé de sortie (RSS) devient un résumé de sortie anonyme (RSA). Et c'est sous cette forme que les données sont

---

<sup>1</sup> Arrêté du 30 novembre 2009 modifiant l'arrêté du 22 février 2008 modifié relatif au recueil et au traitement des données d'activité médicale et des données de facturation correspondantes, produites par les établissements de santé publics ou privés ayant une activité en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie, et à la transmission d'informations issues de ce traitement dans les conditions définies à l'article L. 6113-8 du code de la santé publique

<sup>II</sup> Circulaire DHOS/PMSI n° 2001-106 du 22 février 2001 relative au chaînage des séjours en établissements de santé dans le cadre du programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) Bulletin officiel du ministère chargé de la santé n° 2001/13 p. 197- 210.

<sup>III</sup> Arrêté du 7 février 2011 modifiant l'arrêté du 22 février 2008 modifié relatif au recueil et au traitement des données d'activité médicale et des données de facturation correspondantes, produites par les établissements de santé publics ou privés ayant une activité en médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie, et à la transmission d'informations issues de ce traitement dans les conditions définies à l'article L. 6113-8 du code de la santé publique.

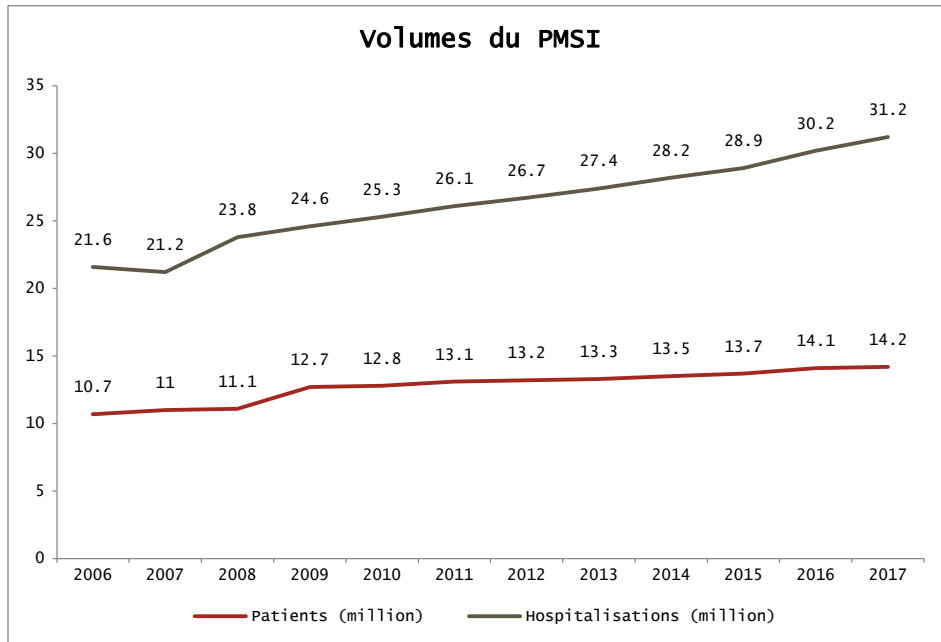
transmises d'abord à l'Agence Régional de Santé (ARS) puis à l'Agence Technique de l'Information Hospitalière (ATIH).

La durée de conservation des données du PMSI est de 10 ans.

### VOLUMES PMSI

Dans le cadre de la présente thèse, nous ne considérerons que les données recueillies au cours des 10 dernières années (de 2007 à 2016 incluses) et la principale base de données sur les soins de courte durée (médecine, chirurgie, obstétrique), le PMSI-MCO. Au cours de cette période en moyenne, 12.5 millions de patients distincts ont été hospitalisés chaque année, générant en moyenne 25.4 millions d'hospitalisations annuelles. La figure 1.1 montre l'évolution du volume de données collectées par le PMSI au cours de cette période. On observe une augmentation régulière d'environ 1.4% par an, passant de 21.2 millions de séjours à l'hôpital en 2007 à 31.2 en 2017. La forte augmentation de 12% de plus de séjours en 2008 par rapport à 2007 s'explique par un changement des pratiques de codage [1]. Le nouveau règlement de financement a fortement incité à rendre compte de manière exhaustive des activités hospitalières.

Figure 1.1. Volumes du PMSI : nombre de patients et de séjours par an (millions).



## ANALYSE BIBLIOMETRIQUE

Nous présentons ici une brève analyse bibliométrique des études basées sur le PMSI. Cette analyse n'a pas vocation à l'exhaustivité. Le but est de montrer les tendances générales de l'utilisation de cette source dans la recherche biomédicale.

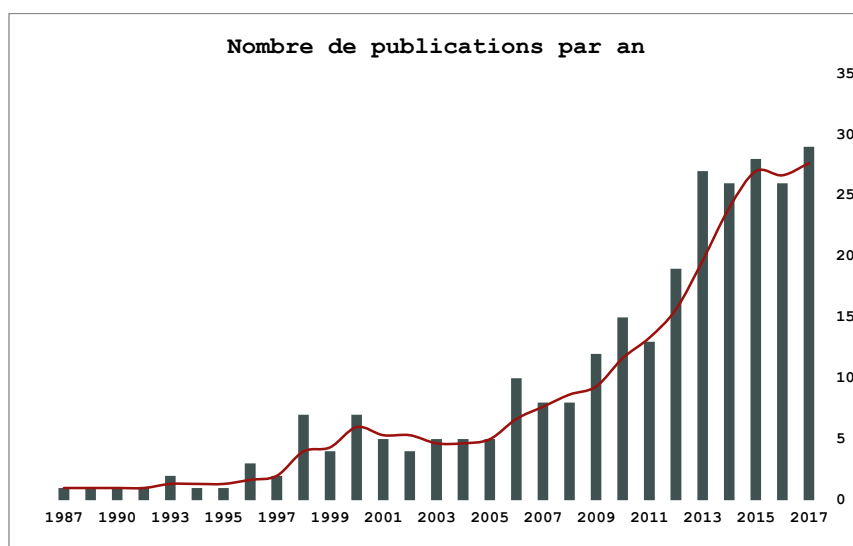
Nous avons utilisé comme source d'information la base de données *Web of Science*, qui présente une bonne ergonomie et permet d'extraire les données dans un format facilement exploitable.

Les mots clés utilisés étaient les suivants : « PMSI », « Programme de médicalisation des systèmes d'information ». Aucune limite temporelle n'a été donnée. Nous avons inclus tout type de publication (article, review, etc).

### *Nombre d'études par an*

La figure 1.2 montre le nombre de publications par an. L'évolution montre une croissance initiale assez lente pendant environ 2 décades (1987-2006), suivie d'une accélération importante (2006-2013) et enfin une période de plateau (2013-2017). Ce type de courbe correspond assez bien au modèle de croissance bibliométrique décrite par Price [7].

Figure 1.2. Nombre de publications sur le PMSI par an.

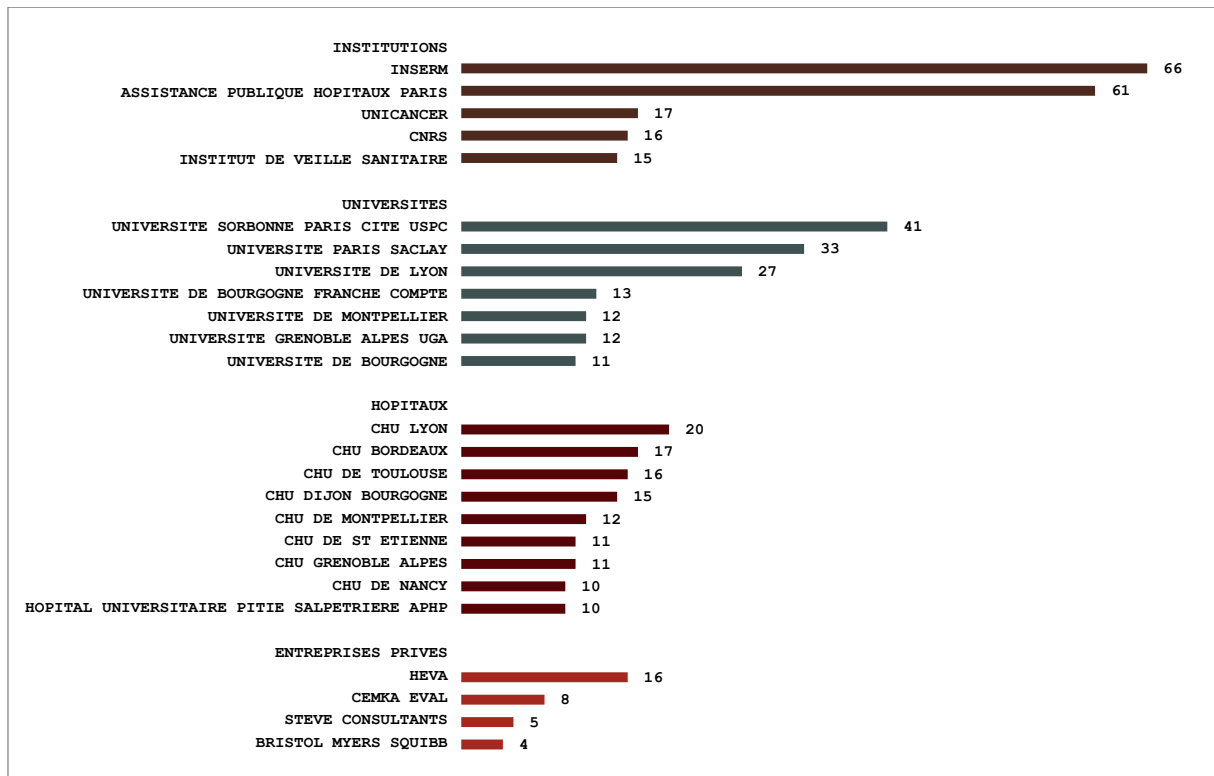


### *Equipes et Centres de recherche*

Nous avons pu extraire les données sur les équipes et les organismes à la base de chaque recherche. Nous les avons classés en quatre groupes : les institutions (INSERM, CNRS, INVS, APHP, etc), les universités, les hôpitaux et les entreprises privées. Il faut ici souligner la difficulté à comptabiliser

l'activité des différentes universités à cause des intitulés qui ne correspondent pas toujours et surtout à cause des regroupements d'université qui se sont réalisés au fil du temps.

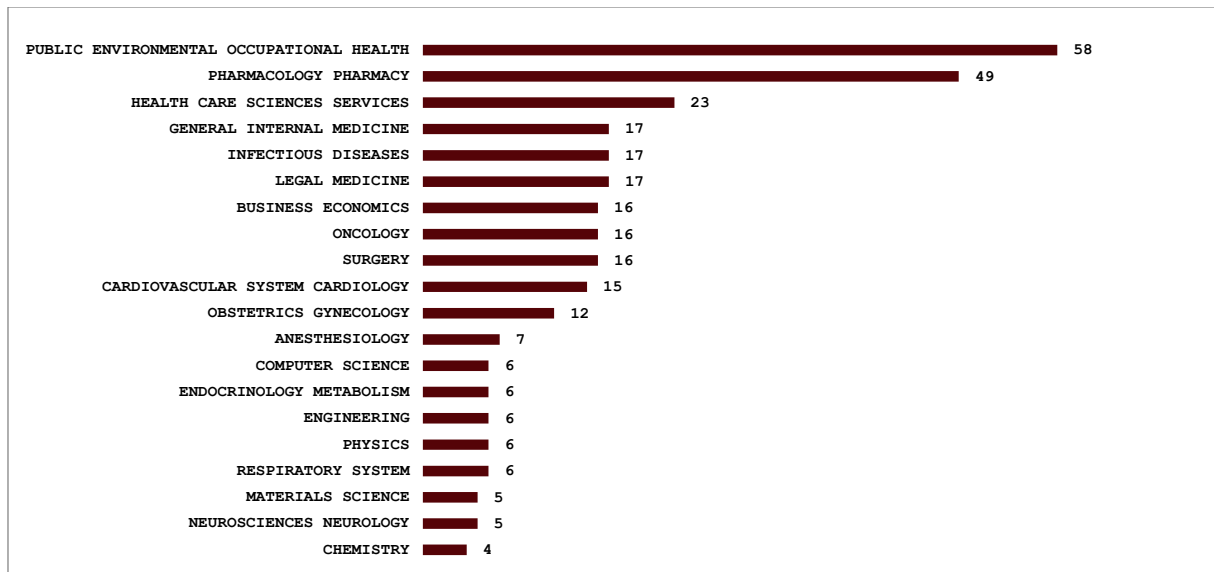
Figure 1.3. Nombre de publications sur le PMSI par organisme.



### Domaines de recherche et Journaux

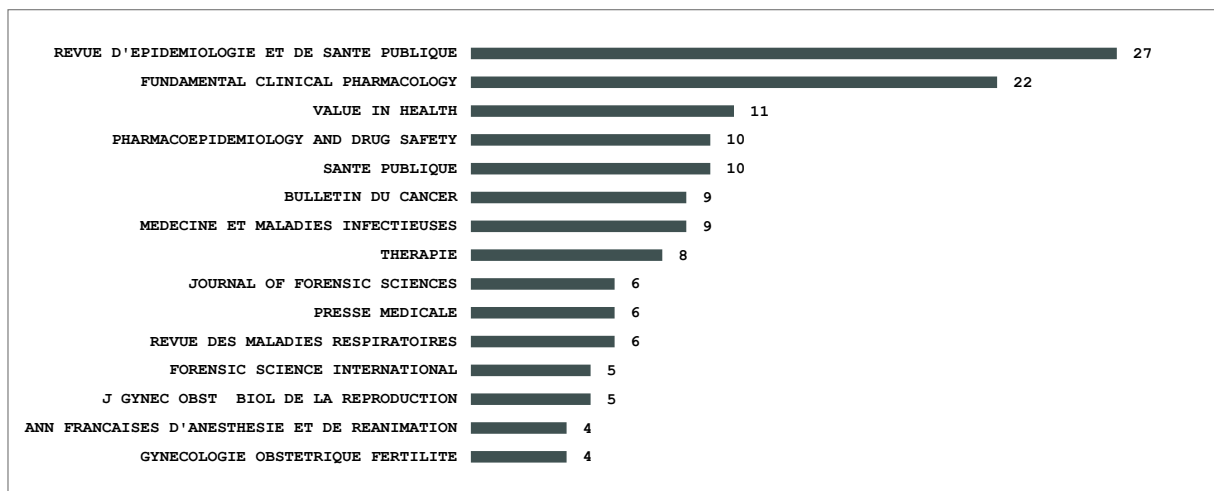
Les domaines de recherche sont décrits dans la Figure 1.4. On constate que la Santé Publique et la Pharmacologie sont les deux secteurs de recherche les plus actifs.

Figure 1.4. Nombre de publications sur le PMSI par domaine de recherche.



Dans la figure 1.5 on trouve les revues qui ont le plus publié des études basées sur le PMSI. Santé publique et pharmacologie apparaissent encore aux premiers rangs. Cela montre une bonne correspondance avec les domaines de recherche.

Figure 1.5. Nombre de publications sur le PMSI par journal.



#### AVANTAGES DES BASES DE DONNEES ADMINISTRATIVES

Les données administratives ont été définies comme « *de volumineux fichiers de données informatisés généralement compilés pour la facturation de services de soins de santé tels que les hospitalisations* » [8]. Par conséquent, les données administratives contiennent des informations qui ont été collectées principalement à des fins autres que la recherche scientifique.

En chirurgie, la recherche basée sur des données administratives, commence à s'affirmer comme complémentaire de la recherche clinique traditionnelle. En particulier, ce type de recherche présente des avantages importants par rapport aux essais cliniques randomisés.

1. **Le coût.** La recherche basée sur des données administratives est généralement moins coûteuse et prend beaucoup moins de temps, car les données sont facilement disponibles et déjà collectées [9]–[11].
2. **Généralisabilité.** Les critères d'exclusion sont généralement choisis avec parcimonie et les résultats des études sont parfois plus facilement généralisables que ceux des essais randomisés contrôlés [12]. Par conséquent, la question du biais de sélection, en raison de la collecte de données administratives basée sur la population, est moins problématique. On peut donc évaluer l'efficacité et les bénéfices d'une intervention dans son application réelle [13]. Cela contraste avec les essais cliniques prospectifs randomisés qui évaluent l'efficacité d'une procédure dans des populations hautement sélectionnées dans des conditions idéales et quelque peu artificielles.
3. **Nombre de sujets/Puissance.** Puisque les bases de données administratives contiennent souvent des milliers voire des millions de patients, le manque de puissance statistique ne représente pas un problème. Même les évaluations des sous-ensembles (par exemple, patients âgés, femmes, enfants, patients présentant un type tumoral spécifique) ou les évaluations de maladies rares ou de paramètres peu fréquents peuvent généralement être effectuées avec une puissance statistique suffisante [12].
4. **Analyses descriptives à large échelle.** Les bases de données administratives permettent de réaliser d'analyses descriptives sur large échelle [13]. Par exemple, de telles bases de données permettent de déterminer approximativement le nombre de patients atteints d'une certaine maladie, ainsi que leur âge, et leur sexe. Les bases de données administratives permettent également de comparer les taux de mortalité, de morbidité ou de réopération entre les hôpitaux et les régions [11].
5. **Complémentarité avec les RCTs.** Enfin, le principal avantage de la recherche sur les résultats est qu'elle permet aux chercheurs de répondre à des questions pertinentes auxquelles il n'est pas possible de répondre par un essai clinique randomisé parce que ce dernier exigerait des pratiques inacceptables du point de vue éthique [14].

Avantages supplémentaires du PMSI.

6. **Exhaustivité.** Contrairement à d'autres bases des données administratives, le PMSI regroupe les informations des tous les établissements du pays, publics et privés. Tous les patients y sont



donc recensés. Et puisque chaque patient est identifié par un code unique qui l'accompagne toute sa vie, il est possible de suivre le parcours de soins d'une population d'intérêt au fil du temps.

7. **Qualité.** La question de la qualité des données du PMSI est débattue, car cette qualité est probablement inégale parmi les différentes variables collectées. D'un côté on peut considérer que « *le lien entre financement des établissements et information sur l'activité constitue un incitatif puissant pour les établissements à renseigner correctement le PMSI, et est par conséquent un facteur d'amélioration de la qualité et de l'exhaustivité des données qu'il recense* » [6]. Ce raisonnement n'est valable que pour les informations qui ont un impact direct sur le montant du remboursement.
8. **Accessibilité.** Malgré les limites imposées par la loi, le PMSI reste une source des données accessible pour les chercheurs.

#### LIMITES DES BASES ADMINISTRATIVES

Les bases des données administratives comme le PMSI ont des limites intrinsèques indiscutables.

- ✓ **Disponibilité limitée des données cliniques.** Puisqu'il s'agit d'information généralement saisies à des fins de remboursement, elles ne sont pas conçues pour répondre à des questions de recherche spécifiques. Les données cliniques peuvent être donc limitées comme, par exemple, les informations concernant la sévérité d'une maladie, la dimension d'une tumeur, le *staging* tumoral etc. Il est donc possible que des différences entre les groupes, non renseignées, aient un impact sur les résultats. De la même façon, les bases administratives ne contiennent pas certains résultats comme la qualité de vie et l'état fonctionnel.
- ✓ **La qualité du codage.** La qualité des certaines données est souvent évoquée comme une des limites principales du PMSI. On retrouve trois types de problème de codage : les erreurs de codage (« *miscoding* »), le codage opportuniste (« *opportunistic coding* ») et le surcodage (« *overcoding* » ou « *DRG creep* ») ainsi que le problème des données manquantes.
  - *Erreurs de saisie.* Tout d'abord il faut considérer la possibilité d'erreur de saisie ou de choix du code (le « *miscoding* ») lors de la constitution du DRG. En effet ces codes ne sont pas soumis à un contrôle systématique.
  - *Codage opportuniste.* Puisque le PMSI demeure un outil médico-économique visant au remboursement des séjours hospitaliers, le codage de chaque séjour n'a que pour but le remboursement de celui-ci et pas l'exhaustivité de l'information médicale comme on le requiert pour un dossier médical. L'information codée est soumise donc

à ce critère : si elle est utile pour le remboursement elle sera mieux codée, si ne l'est pas, le risque d'omission est plus important. Par exemple, si un patient est hospitalisé pour un accident vasculaire cérébral, son diabète peut ne pas être mentionné dans le rapport. C'est un aspect secondaire de l'état du patient qui n'a pas d'incidence directe sur les aspects médico-économique du séjour. On parle donc dans les pays anglo-saxons d'*opportunistic coding*, ou codage opportuniste, cela n'est pas en soi incorrect ni frauduleux, mais juste imprécis.

- *Surcodage*. Plus discutable, et souvent à la limite de l'irrégularité, est le cas du codage gonflé vers une sévérité accrue afin d'augmenter le remboursement. Ce phénomène est appelé dans la littérature anglo-saxonne « *DRG creep* », ou surcodage du DRG, et consiste à coder d'une façon non conforme aux règles d'optimisation mais dans le but d'augmenter le remboursement.
- *Données manquantes*. Sous le concept général de qualité des données tombent aussi les données manquantes. Dans le cas du PMSI, certaines variables indispensables comme l'identifiant du patient ou le GHM peuvent être absent (valeurs moyennes entre 2009 et 2015: 1.8% et 2.5% respectivement). Il arrive aussi que des patients dont la sortie est codée comme « décès », soient retrouvés encore dans la base pour des séjours successifs. Par exemple en 2017 sur un total de 31,275,416 séjours, nous retrouvons un GHM codé comme « 90Z00Z » (« Erreurs détectées par les contrôles effectués sur les RUM et leur séquençement » dans 13.8% des cas (n=4,321,343). Ce type de code GHM indique une erreur d'implémentation « provoquée par un dysfonctionnement matériel ou logiciel, comme par exemple la détection d'une capacité de mémoire vive insuffisante, l'absence d'une table nécessaire au groupage, etc. La détection d'une telle erreur interdit au groupage de se poursuivre » [15].

Au début de ce travail de thèse nous avons réalisé une revue de la littérature sur la qualité des données du PMSI. Cette révision a été utilisée comme *background* pour les travaux successifs, sans faire l'objet d'une publication à part. Nous avons identifié sept études qui comparaient la qualité des données du PMSI à des données de référence (dossiers médicaux, registres ou cohortes existantes, tableau 1.2). Les études qui abordent la thématique du cancer, se focalisent sur l'identification des cas incidents, alors que les autres études analysent le codage des caractéristiques des patients et des diagnostics.

Tableau 1.2. Caractéristiques des études sur la qualité des données du PMSI

Auteur	Année	Période	N. pts	Thématique	Sous-thématique	Données de Référence
Gerbier [16]	2011	2006-2007	3026	Infections nosocomiales	Infections	Cohorte
Bernier [17]	2012	2002-2009	963	Cancer pédiatrique	Cas incidents	Cohorte
Coureau [18]	2012	2004	545	Cancer SNC	Cas incidents	Registre
Chantry [19]	2012	2006-2007	396	Obstétrique	Morbidité maternelle	Dossier médical
Quantin [20]	2014	2004-2005	646	Cancer colorectal	Cas incidents	Registre
Guerra [21]	2015	2009-2010	137	Réhabilitation	Caractéristiques de base Soins délivrés	Dossier médical Dossier médical
Pierron [22]	2015	2012	300	Néonatalogie	Caractéristiques de base Morbidité maternelle Caractéristiques accouchement	Dossier médical Dossier médical Dossier médical

SNC : système nerveux central

Les résultats de ces études sont décrits dans le tableau 1.3. Ils présentent une large variabilité, avec des valeurs de sensibilité qui vont de 26% à 99% et des valeurs prédictifs positifs de 11% à 99%. Cette variabilité concerne surtout le codage des diagnostics alors que l'identification des cancers incidents se positionne sur un intervalle plus restreint vers le haut (67%-91% de sensibilité, 69%-83% de VPP).

Tableau 1.3. Résultats des études sur la qualité des données du PMSI

Auteur	Topic	Sub-Topic	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
Gerbier	Infections nosocomiales	Infections	26%-78%	65%-99%	11%-83%	88%-98%
Bernier	Cancer pédiatrique	Cas incidents	91%	94%-98%	52%-86%	
Coureau	Cancer SNC	Cas incidents	67%		69%	
Chantry	Obstétrique	Morbidité maternelle	73%-100%		13%-83%	
Quantin	Cancer colorectal	Cas incidents	75%		75%	
Guerra	Réhabilitation	Caractéristiques de base Soins délivrés				
Pierron	Néonatalogie	Caractéristiques de base Morbidité maternelle Caractéristiques accouchement	90%-97%		91%-99%	

- ✓ **Significativité statistique et pertinence clinique.** Puisque les bases de données administratives peuvent contenir plusieurs millions de patients, même les échantillons de patients extraits peuvent être très volumineux. Il est donc essentiel de différencier la significativité statistique et la pertinence clinique. Si la taille de l'échantillon est grande, même des différences minimes entre les groupes deviennent statistiquement significatives [23]. Cependant, la question est de savoir si ces petites différences sont cliniquement pertinentes. Un résultat est pertinent sur le plan clinique s'il apporte une amélioration dans la prise en charge du patient. Il est donc extrêmement important de considérer les résultats absolus (dimension du coefficient) d'une

analyse basée sur des bases de données administratives, car ils peuvent être cliniquement non pertinents malgré leur importance statistique.

#### *RECHERCHE EN CHIRURGIE ET DONNEES ADMINISTRATIVES : PERSPECTIVES*

Dans un papier de 2006 très clairvoyant, Ulrich Guller, chirurgien suisse de l'hôpital universitaire de Bâle, identifie les quelques sous-types d'étude les plus importants en recherche chirurgicale à partir des basées sur des données administratives [24]. Nous citerons quelque exemple d'études ayant utilisé les bases des données administratives françaises.

#### *Variations géographiques de pratiques chirurgicales*

L'objectif des analyses géographiques est d'analyser les différences d'utilisation de procédures chirurgicales entre régions. Les éventuelles différences peuvent être associées à des difficultés d'accès aux soins, et aussi à des habitudes dans les pratiques chirurgicales entre les centres. Les données administratives ont déjà été utilisées par exemple pour analyser les variations dans l'utilisation de la chirurgie mammaire conservatrice parmi les différents Etats des Etats Unis. Les auteurs ont constaté des différences considérables (allant de 3,5% à 21,2%) et ont conclu que cette variation dans l'utilisation du traitement conservateur du sein ne pouvait s'expliquer par les différences de pratiques hospitalières.

Les analyses de variations géographiques des interventions chirurgicales ont un potentiel important en recherche chirurgicale, car elles permettent d'identifier de grandes disparités dans la pratique. Le but de ces analyses est d'inciter les chirurgiens à réfléchir d'une façon critique à leur pratique et à trouver un consensus sur les indications. Cela pourrait avoir un impact important sur le plan médico-économique, mais aussi améliorer considérablement la prise en charge des patients.

De notre côté nous avons réalisé une étude dans ce registre, afin de décrire le taux de recours à la chirurgie plastique chez les patients issus d'un parcours de chirurgie bariatrique. Cette étude, qui fait partie de cette thèse de doctorat, a mis en avant une grande variabilité régionale liée aux pratiques des différents établissements. L'accès à la chirurgie réparatrice est donc sujet à une forte variabilité géographique [25].

### *Analyse des résultats basée sur le volume d'actes*

Ce type d'analyse évalue la relation entre quantité d'actes chirurgicaux et qualité des résultats. L'hypothèse est qu'il existe une association entre volumes élevés et meilleurs résultats. Si cela semble assez intuitif, ce sujet fait néanmoins toujours débat.

Des nombreux exemples existent. Dans une étude de 2015, Markar et al [26] retrouvent une différence significative entre centres à faible et haut volume pour ce qui concerne la mortalité postopératoire après œsophagectomie, allant de 3.0% à 10.5% respectivement en analyse univariée, et présentant un OR de 0.30 (95 % CI 0.20–0.44;  $p < 0.001$ ) après appariement sur score de propension.

Il convient de noter que la relation entre un volume plus élevé et de meilleurs résultats ne devrait pas être supposée automatiquement. Bien que cette relation soit maintenant généralement acceptée pour les procédures à haut risque, il reste à déterminer si elle s'applique également à la chirurgie à faible risque. Un volume élevé représente un critère de substitution pour les résultats et ne peut donc pas nécessairement être considéré comme un indicateur de qualité, comme cela est fait depuis longtemps dans les classements des hôpitaux publiés par des journaux généralistes. En outre, bien que la régionalisation soit justifiée pour les procédures à haut risque, il est évident que, pour des raisons logistiques, toutes les procédures ne peuvent pas être effectuées dans des centres hautement spécialisés.

A partir des données PMSI ; une équipe lilloise a analysé l'impact du volume d'actes pour la chirurgie du cancer de l'œsophage en France [27]. Le résultat montre une diminution linéaire de la mortalité postopératoire avec l'augmentation du volume opératoire du centre, quelque il soit le profil du patient.

### *Analyses des tendances*

Les données administratives se prêtent bien aux analyses de tendance (*trend analyses*). En effet bien souvent les données administratives collectent des data pendant plusieurs années. Cela permet d'analyser l'évolution des pratiques dans le temps.

Par exemple, Flum et ses collaborateurs ont utilisé la base de données sur les sorties d'hôpitaux de l'État de Washington et les données du Bureau du recensement des États-Unis pour la période 1987-1998 afin de déterminer si les erreurs de diagnostic d'appendicite avaient diminué grâce à des moyens d'imagerie tels que la tomodensitométrie et l'échographie [28]. L'analyse portait sur plus de 63,000 patients hospitalisés pour appendicite. Cette étude a révélé que, malgré l'introduction des ces nouveaux outils de diagnostic, le taux d'erreur diagnostic (autour de 15%) est resté stable.

Nous avons réalisé une étude à partir des données du PMSI sur l'évolution de la chirurgie bariatrique [29].

#### *Comparaison de procédures chirurgicales basées sur des données administratives*

Un intérêt de mener des études de comparaison de traitement sur des données administratives est d'avoir accès à la population générale et pas seulement à la population incluse dans des essais cliniques randomisés. Ceux-ci mesurent l'efficacité relative d'un traitement sur des échantillons de patients hautement sélectionnés dans des conditions idéales et quelque peu artificielles.

Dans une étude suisse, l'appendicectomie cœlioscopique et l'appendicectomie par abord direct ont été comparées à l'aide de *Nationwide Inpatient Sample 1997*, une base de données administrative contenant les sorties de patients de divers États des États-Unis. Sur un total de plus de 43,000 interventions, pour tous les objectifs retenus (morbidité, mortalité et durée du séjour) l'appendicectomie cœlioscopique était supérieure à l'appendicectomie par voie ouverte [30].

Fait intéressant, Benson et Hartz ont comparé les taux d'infection après une appendicectomie par voie ouverte et par cœlioscopie entre des essais cliniques randomisés prospectifs publiés et des études observationnelles. Les auteurs ont trouvé des résultats similaires pour les deux types d'étude [31].

En utilisant le PMSI nous avons analysé la morbi-mortalité de la chirurgie de révision après anneau gastrique. En effet quand on passe d'un anneau gastrique à une nouvelle procédure bariatrique (sleeve gastrectomy, bypass gastrique ou autre), il est nécessaire de retirer l'anneau gastrique. On peut donc retirer l'anneau gastrique et réaliser la nouvelle procédure avec deux interventions distinctes ou pendant une seule intervention. La meilleure stratégie n'état pas encore définie dans la littérature. Notre étude a retrouvé que la stratégie en deux temps présente une morbidité moins importante que l'approche en un seul temps [32].

#### *Accès aux soins de santé*

L'égalité d'accès aux soins est un enjeu majeur dans un système de santé. Les différences raciales, et socioéconomiques ont déjà été identifiées comme des facteurs de discrimination dans l'accès aux soins [33], [34]. Il est évident que l'accès aux soins de santé basé sur l'ethnie ou le niveau socio-économique ne peut pas être évalué dans le cadre d'un essai clinique randomisé. L'analyse épidémiologique des données administratives est donc complémentaire à l'essai randomisé sur ce type de problématique.

## LA CHIRURGIE BARIATRIQUE

### *GENERALITES*

L'obésité est définie par l'indice de masse corporelle (IMC), correspondant au poids en kilogrammes divisé par le carré de la taille en mètres. Chez les adultes, le surpoids est défini comme un IMC de 25.0 à 29.9 kg/m<sup>2</sup> et l'obésité comme un IMC de 30 kg/m<sup>2</sup> ou plus. Au cours des quatre dernières décennies, on estime que l'obésité mondiale a été multipliée par six, avec environ 640 millions d'adultes et 110 millions d'enfants touchés en 2013. Cela signifie que la prévalence mondiale était de 10.8% chez les hommes, 14.9% chez les femmes et 5 % pour les enfants [35]. Néanmoins, dans les pays de l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques), l'estimation est plus élevée: environ un tiers de la population adulte est considérée comme obèse aux États-Unis et au moins 15% en France [36].

L'association entre obésité et de nombreuses maladies n'a plus à être démontrée, parmi les plus fréquentes nous citerons le diabète de type 2, l'hypertension artérielle, le syndrome d'apnée du sommeil et les dyslipidémies. L'association avec le cancer est aussi claire pour au moins une douzaine de types histologiques [37]. De la même façon l'obésité augmente le risque de mortalité et diminue l'espérance de vie, au point que, après le tabagisme, elle est considérée comme la plus importante cause évitable de mortalité.

Malgré la gravité du problème et malgré sa croissance inquiétante de ces vingt dernières années, nos ressources thérapeutiques restent pauvres et globalement peu efficaces sur un plan de santé publique.

Les auteurs des recommandations de la Haute Autorité de Santé pour la prise en charge de l'obésité [38] semblent avoir parfaitement cerné la complexité du problème et suggèrent en effet d'appréhender le problème sur un plan pluridisciplinaire en soulignant la nécessité d'aller au delà de la thérapeutique traditionnelle, identifiant les axes psychologiques et sociaux comme parties fondamentales du problème.

Actuellement c'est le traitement chirurgical qui a montré les meilleurs résultats dans la prise en charge de l'obésité. C'est une branche de la chirurgie digestive qui évolue depuis plus d'un demi-siècle. Son efficacité a été démontrée par une vaste et solide littérature scientifique.

### *LE CONCEPT DE LA CHIRURGIE BARIATRIQUE*

La chirurgie de l'obésité prend le nom de chirurgie bariatrique, terme composé du grec βάρος (baros, « poids ») et ιατρός (iatros, « médecin »).

Elle se base sur deux concepts de base : la restriction de l'apport alimentaire par la réduction du volume de l'estomac, et la réduction de l'absorption des aliments par une réduction de la longueur intestinale.

### *INDICATIONS*

Les indications à la chirurgie bariatrique sont encadrées en France par les recommandations de l'HAS publiées en 2009 [38]. Elles s'inspirent très largement et plutôt fidèlement de celles rédigées par le *National Institut of Health* (NIH) en 1991 [39].

#### **Indications de la chirurgie bariatrique (HAS, 2009)**

La chirurgie bariatrique est indiquée par décision collégiale, prise après discussion et concertation pluridisciplinaires (accord professionnel), chez des patients adultes réunissant l'ensemble des conditions suivantes :

- patients avec un IMC 40 kg/m<sup>2</sup> ou bien avec un IMC 35 kg/m<sup>2</sup> associé à au moins une comorbidité susceptible d'être améliorée après la chirurgie (notamment maladies cardio-vasculaires dont HTA, syndrome d'apnées/hypopnées obstructives du sommeil et autres troubles respiratoires sévères, désordres métaboliques sévères, en particulier diabète de type 2, maladies ostéo-articulaires invalidantes, stéatohépatite non alcoolique) (grade B) ;
- en deuxième intention après échec d'un traitement médical, nutritionnel, diététique et psychothérapeutique bien conduit pendant 6-12 mois (grade B) ;
- en l'absence de perte de poids suffisante ou en l'absence de maintien de la perte de poids (grade B) ;
- patients bien informés au préalable (accord professionnel), ayant bénéficié d'une évaluation et d'une prise en charge préopératoires pluridisciplinaires (grade C) ;
- patients ayant compris et accepté la nécessité d'un suivi médical et chirurgical à long terme (accord professionnel)
- risque opératoire acceptable (accord professionnel).

Les données actuelles, hétérogènes et de faible niveau de preuve, ne permettent pas d'établir le rapport bénéfice/risque de la chirurgie bariatrique au-delà de 60 ans. Après 60 ans, l'indication doit être posée au cas par cas en fonction de l'âge physiologique et des comorbidités associées (grade C).

Plus de dix ans après la publication de recommandations françaises et quasiment à 30 ans des américaines, les indications restent inchangées dans leurs principes fondamentaux.

De nombreuses critiques ont été soulevées, et les limites sont connues et font débattre la communauté des experts. Malgré cela l'activité de chirurgie bariatrique repose encore sur ces bases.



## TECHNIQUES

Un grand nombre de techniques chirurgicales a été développé pour le traitement de l'obésité. Nous présentons ici une *timeline* des principales.

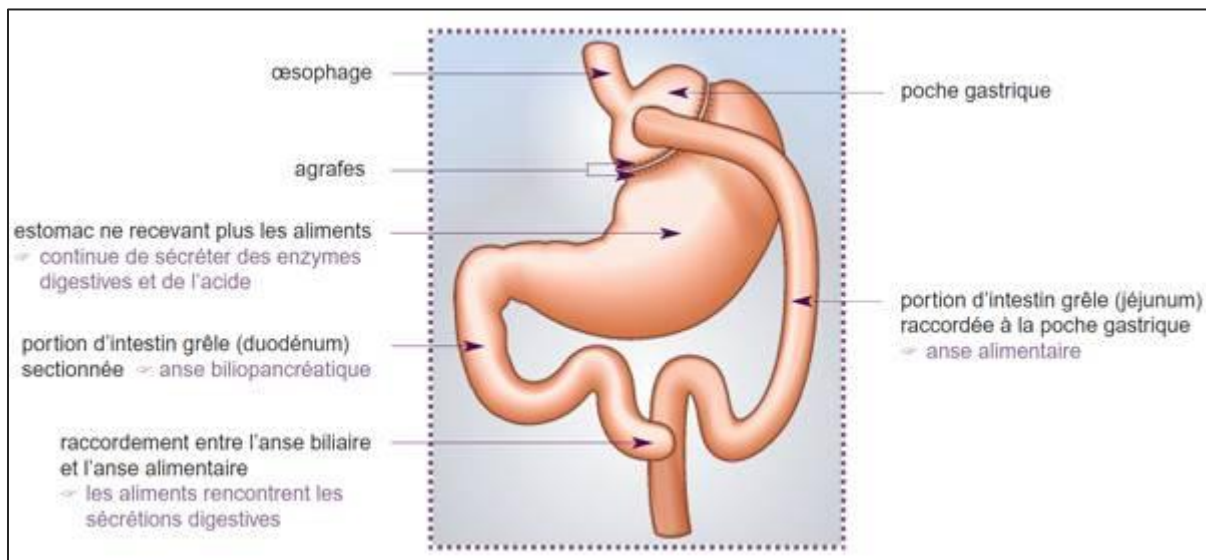
Tableau 1.4. Historique des interventions de chirurgie bariatrique

ANNEE	TECHNIQUE	CHIRURGIEN
1954	Bypass jejuno-ileal	Kremen
1967	Bypass gastrique en Y à la Roux	Mason, Ito
1977	<i>Jaw wiring</i> (câblage de la mâchoire)	Rodgers
1979	Diversion Bilio-pancréatique	Scopinaro
1981	"Nissen-type" gastric wrap	Wilkinson
1982	Gastroplastie Verticale Calibrée	Mason
1986	Bypass gastrique en Y à la Roux avec anneau	Fobi, Capella
1986	Anneau gastrique ajustable	Kuzmak
1992	Anneau gastrique ajustable coelioscopique	Cadière
1993	Duodenal switch	Marceau, Hess
1994	Bypass gastrique en Y à la Roux coelioscopique	Wittgrove
1997	Mini-Gastric Bypass	Rutledge
2000	Sleeve gastrectomy	Gagner
2003	Magenstrasse and Mill	Johnston
2007	Plicature gastrique	Talebpour
2007	SADI-Sleeve	Torres

Les techniques chirurgicales bariatriques sont donc classées comme techniques restrictives, malabsorptives ou mixtes en fonction du mécanisme d'action. En France trois techniques chirurgicales répandues : l'anneau gastrique ajustable, le bypass gastrique, et sleeve gastrectomy.

### *Bypass gastrique*

Le Dr Mason et le Dr Ito ont initialement mis au point cette procédure dans les années 1960 [40]. L'idée du bypass gastrique était basée sur l'observation de la perte de poids chez les patients subissant une ablation partielle de l'estomac pour des ulcères. Pendant plusieurs décennies, le bypass gastrique a été modifié jusqu'à sa forme actuelle, qui consiste en un montage d'anse en Y selon Roux (Roux-en-Y Gastric Bypass, RYGBP).



Initialement, l'opération consistait en un bypass en boucle avec un estomac beaucoup plus large. En raison du reflux biliaire produit avec la configuration en boucle, l'opération est maintenant réalisée sous forme de «Roux-en-Y» avec une branche d'intestin connectée à une très petite poche gastrique qui empêche la bile d'entrer dans la partie supérieure de l'estomac et l'œsophage.

L'estomac restant et le premier segment de l'intestin grêle sont contournés. Dans le RYGBP standard, la quantité d'intestin contournée n'est pas suffisante pour créer une malabsorption de protéines ou d'autres macronutriments. Cependant, comme la partie contournée de l'intestin est le lieu d'absorption du calcium et du fer, l'anémie et l'ostéoporose sont les complications à long terme les plus courantes du RYGBP. Par conséquent, une supplémentation en minéraux à vie est nécessaire. Les carences en vitamine B1 (thiamine) et en vitamine B12 peuvent également survenir sur le plan clinique. Un suivi à vie avec un programme bariatrique et des multi-vitamines quotidiennes sont fortement recommandés pour prévenir les complications nutritionnelles.

De nombreuses études ont démontré que le RYGBP entraînait une perte de poids durable et une amélioration des maladies liées au poids. La moitié de la perte de poids se produit souvent au cours des six premiers mois après la chirurgie; la perte de poids culmine généralement à 18-24 mois. Les comorbidités liées à l'obésité qui peuvent être améliorées ou soignées avec le RYGBP incluent le

diabète de type 2, l'hypertension, l'hypercholestérolémie, l'arthrite, l'insuffisance veineuse, l'incontinence de la vessie, une maladie du foie, brûlures d'estomac, apnée du sommeil et de nombreux autres troubles. En outre, le RYGBP a entraîné une nette amélioration de la qualité de la vie.

Le mécanisme de fonctionnement du RYGBP est complexe. Après la chirurgie, les patients subissent souvent des changements marqués dans leur comportement. La plupart des patients ont moins faim et se sentent rassasiés plus tôt après avoir mangé. Les patients déclarent souvent qu'ils aiment les aliments sains et perdent bon nombre de leurs envies de manger inappropriées. Les gens se sentent rarement privés de nourriture. Ces changements comportementaux complexes sont en partie dus aux modifications de plusieurs hormones (ghréline, GIP, BPL, PYY) et aux signaux neuronaux produits dans le tractus gastro-intestinal qui communiquent avec les centres de la faim du cerveau.

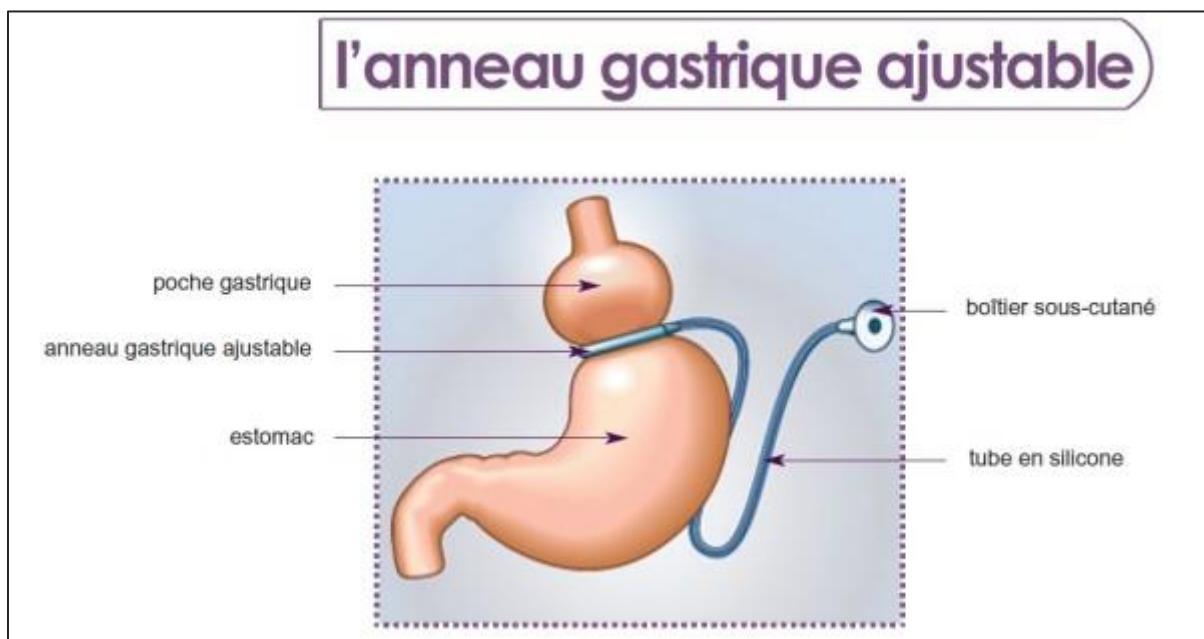
En 1994, les Drs. Wittgrove et Clark ont rapporté la première série de cas de RYGBP laparoscopique [41]. Les principales différences entre la RYGBP laparoscopique et ouverte sont la méthode d'accès et la méthode d'exposition. La RYGBP laparoscopique est normalement réalisée au moyen de 5 à 6 petites incisions abdominales (0.5 à 2.0 cm). La cavité péritonéale (abdomen) est insufflée de dioxyde de carbone qui crée un espace dans lequel il est possible de travailler, permettant ainsi l'exposition du champ opératoire.

Le bypass gastrique est considéré comme une technique mixte en terme de mécanisme d'action : la création de la poche gastrique a un effet de restriction, tandis que le montage en Y selon Roux aurait un effet de malabsorption. Ce dernier est assez discuté en réalité.

Le risque de décès au cours du premier mois après une RYGBP suite à des complications de l'opération est d'environ 0.2 à 0.5% dans les centres spécialisés.

### Anneau gastrique ajustable

L'anneau gastrique ajustable est une technique purement restrictive. L'idée d'un dispositif positionné autour de l'estomac afin de réduire le volume de celui-ci remonte à la fin des années '70 avec l'anneau gastrique non ajustable de Wilkinson (1978), qui a appliqué une maille Marlex de 2 cm autour de la partie supérieure de l'estomac en séparant l'estomac en une petite poche supérieure et le reste de l'estomac.



En 1980, Molina a décrit la procédure de segmentation gastrique, dans laquelle une greffe vasculaire en Dacron était placée autour de la partie supérieure de l'estomac. La poche gastrique était plus petite que la procédure de Wilkinson. Parce que le greffon Dacron provoquait l'adhérence du foie à la bandelette, il a finalement été remplacé par du PTFE (Gortex®).

En 1983, Kuzmak a commencé à utiliser une bandelette de 1 cm de Silicone® pour entourer l'estomac, créant ainsi un passage de 13 mm et une poche gastrique proximale de 30 à 50 ml. Cette bandelette a ensuite été modifiée pour permettre un ajustement de son diamètre à l'aide d'un ballon gonflable.

L'anneau gastrique ajustable a été donc développé par Kuzmak qui a mis au point une bandelette en silicone doublée d'un ballon gonflable en 1986. Ce ballon a été relié à un petit réservoir placé sous la peau de l'abdomen et permettant d'en ajuster le diamètre. L'insufflation du ballon resserre fonctionnellement l'anneau et augmente ainsi la restriction alimentaire en donc la perte de poids, tandis que le dégonflage du ballon détend la bandelette et réduit la perte de poids. Bien que la première publication remonte à 1993, par Forsell [42], le premier anneau gastrique coelioscopique a été positionné par la Cadière en 1992 [43].

Actuellement, plusieurs marques d'anneaux ajustables sont disponibles: le système LAP-BAND<sup>®</sup>, l'anneau ajustable suédoise et le Mid-Band. Aucune n'a encore été clairement montrée supérieure à l'autre. Le système LAP-BAND<sup>®</sup> (Inamed, Santa Barbara, CA) a été approuvé par la FDA aux États-Unis en 2001.

Puisque cette procédure ne comporte pas de court-circuit intestinal, l'anneau gastrique ajustable par laparoscopie (LAGB) est une procédure qui induit une perte de poids uniquement par la restriction de la prise de nourriture. Pour des résultats optimaux, une stricte observance du patient et un suivi fréquent des ajustements de l'anneau sont nécessaires. Le LAGB est une procédure réversible qui ne comporte pas les risques de carences nutritionnelles et minérales des autres procédures bariatriques.

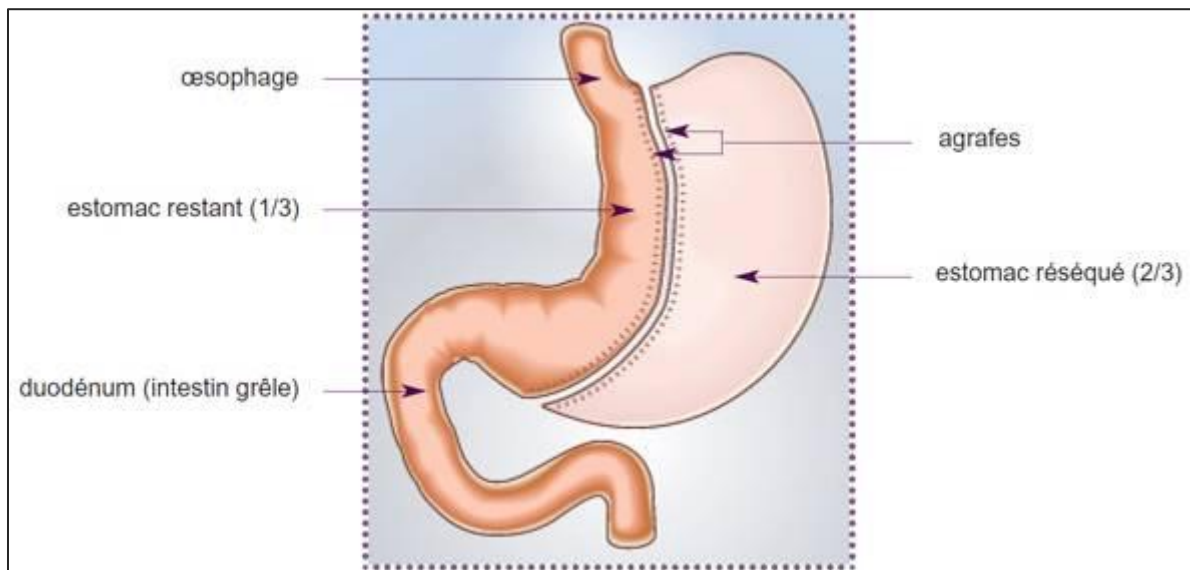
Le risque de mortalité avec le LAGB est reporté à environ 0.1% par la Société Américaine de Chirurgie Métabolique et Bariatrique [44] et reprise par l'HAS [38]. Probablement la mortalité de cette intervention est encore plus basse, car nous avons trouvé, dans une de nos études sur le PMSI, une mortalité en France d'environ 1 cas sur 10,000 (0.01%), ce qui est inférieur à la mortalité de toute autre technique bariatrique [45].

La perte de poids avec l'anneau gastrique ajustable est plus faible que celle avec les procédures de bypass gastrique, variant entre 28% et 65% du poids en excès à 2 ans et à 54% à 5 ans. Une amélioration des comorbidités liées au poids a été observée, notamment le diabète sucré de type II, la dyslipidémie, l'apnée du sommeil, le reflux gastro-oesophagien, l'hypertension et l'asthme. Cependant, comparé au bypass gastrique, l'impact sur les comorbidités semble être eu moins favorable. La rémission du diabète avec LAGB est observée chez 64 à 66% à un an et 80% à 2 ans, contre 93% à 9 ans avec le bypass gastrique [46].

Certaines études documentent un nombre important de patients qui ont nécessité une réintervention pour des complications à long terme de l'anneau ajustable (problèmes du boîtier d'accès, érosions et glissements, perte de poids insuffisante, par exemple) [46]. En cas de perte de poids insuffisante ou de complication grave, il est possible de retirer l'anneau gastrique et de réaliser une autre procédure bariatrique telle que la sleeve gastrectomy ou le bypass gastrique.

### *Sleeve gastrectomy*

La sleeve gastrectomy n'a été conçue qu'au début des années 2000. A l'origine, il s'agissait du premier temps d'une autre intervention plus complexe, la dérivation bilio-pancréatique, qui était un véritable défi technique même pour les chirurgiens les plus expérimentés. La dérivation bilio-pancréatique consistait en une réduction de l'estomac par une gastrectomie verticale (gastrectomie en « manchon », en anglais *sleeve gastrectomy*) associée à un court-circuit intestinale, avec un montage en Y.



Michel Gagner proposa une stratégie en deux temps, avec la réalisation de la gastrectomie verticale lors d'un premier geste opératoire afin d'entamer la perte de poids. Successivement, à un poids inférieur à celui de départ (et donc avec moi de difficulté technique), lors d'une deuxième intervention, la dérivation duodénale était réalisée [47], [48]. Mais les chirurgiens observèrent une perte de poids importants avec cette stratégie déjà avec le premier temps chirurgical et commencèrent à considérer la sleeve gastrectomy comme une intervention à part entière. En effet cette intervention permettait une perte de poids importante avec une faible morbidité péri-opératoire, le maintien de la continuité digestive et la possibilité de convertir la procédure en une autre technique bariatrique.

La sleeve gastrectomy s'est progressivement imposée comme une technique de référence en chirurgie bariatrique à la fois pour sa courbe d'apprentissage relativement courte (notamment comparée à celle du bypass gastrique) et aussi pour son efficacité en termes de perte de poids et amélioration des comorbidités. On estime qu'en 2018 la sleeve gastrectomy est la technique de chirurgie bariatrique la plus réalisée au monde [49].

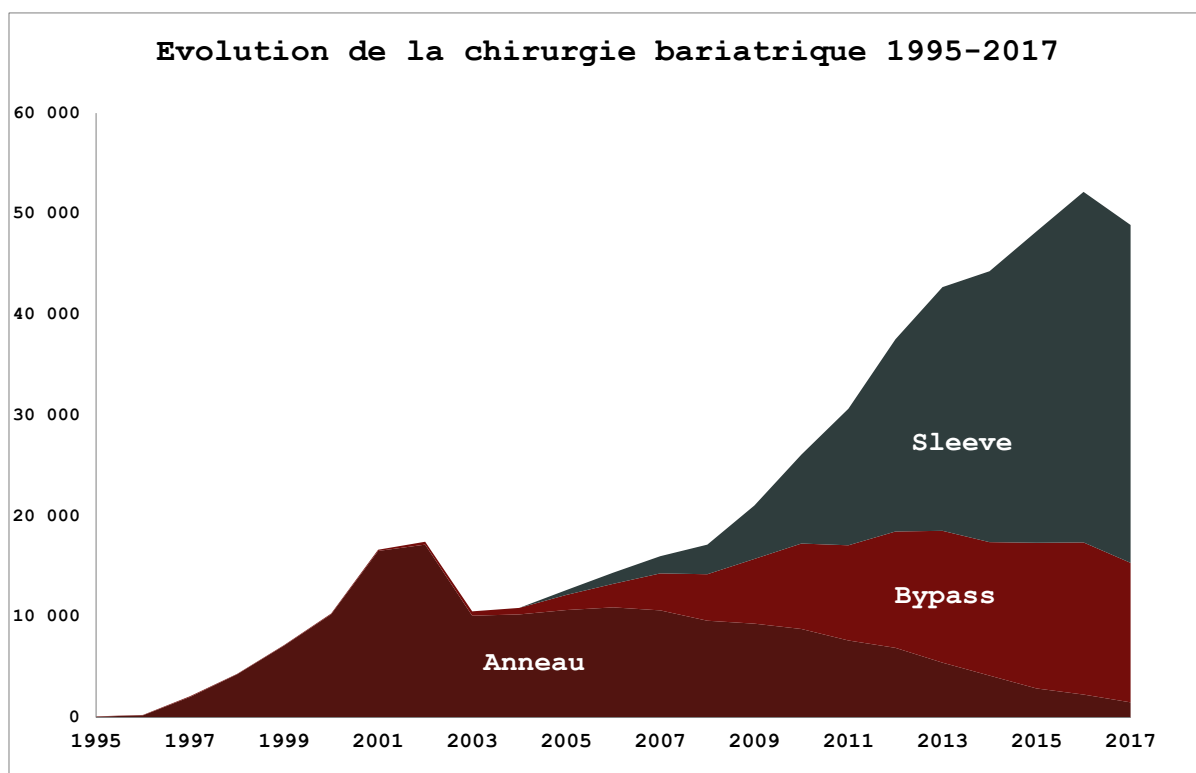
### *EVOLUTION DE LA CHIRURGIE BARIATRIQUE EN FRANCE*

La figure 1.6 montre l'évolution de la chirurgie bariatrique en France entre 1995 et 2017. On remarque que, jusqu'au début des années 2000, l'anneau gastrique était quasiment la seule intervention pratiquée en France. Pour la sleeve gastrectomie cela est explicable par le fait que cette technique a été conçue au début des années 2000. De plus les premiers codes CCAM utilisés pour la sleeve ne sont créés qu'en 2005. Par contre on retrouve de traces du bypass gastrique déjà dans les années '90, puisque cette à procédure était déjà attribué un code, « L254 », qui appartenait à l'ancienne classification (la CdAM, « Classification des Actes Médicaux », en vigueur jusqu'en 2005). L'anneau donc domine le panorama bariatrique français et atteint son apogée en 2002 avec plus de 17,000 actes.

L'année 2003 est marquée par une réduction drastique des actes de chirurgie bariatrique. Cela est à attribuer à des contrôles réalisés par la CPAM, ayant le but de mieux encadrer l'essor rapide de cette discipline [50]. A partir de là, une nouvelle période pour la chirurgie bariatrique française qui commence, caractérisée par la diffusion de la sleeve gastrectomie et du bypass gastrique. Ces deux procédures rencontrent une diffusion rapide et en 2010, atteignent le même nombre d'actes que l'anneau gastrique, qui est au contraire en baisse. Cette tendance continuera dans les années suivantes, avec une croissance vertigineuse de la sleeve et une croissance puis une stabilisation du bypass à partir de 2013.

La croissance de la chirurgie bariatrique semble enfin atteindre un plateau en 2017, avec une légère baisse par rapport à 2016 (52,000 versus 49,000 procédures). Les estimations pour l'année 2018 indiquent une reprise avec un nombre d'actes autour de 50,000 (41,000 actes codés à fin octobre). Il semblerait donc que le nombre de procédures de chirurgie bariatrique se stabilise.

Figure 1.7. Evolution du nombre d'actes de chirurgie bariatrique en France, stratifiée par technique chirurgicale, 2005-2017.



La cartographie nous montre cette augmentation de l'activité de chirurgie bariatrique entre 2007 et 2016 en France (figure 1.8) et en Ile-de-France (figure 1.9). On observe aussi une augmentation du nombre de centres proposant ce type de chirurgie. (figures 1.10 et 1.11)

Figure 1.8. Evolution du nombre d'actes de chirurgie bariatrique en France, par département, entre 2007 et 2016.

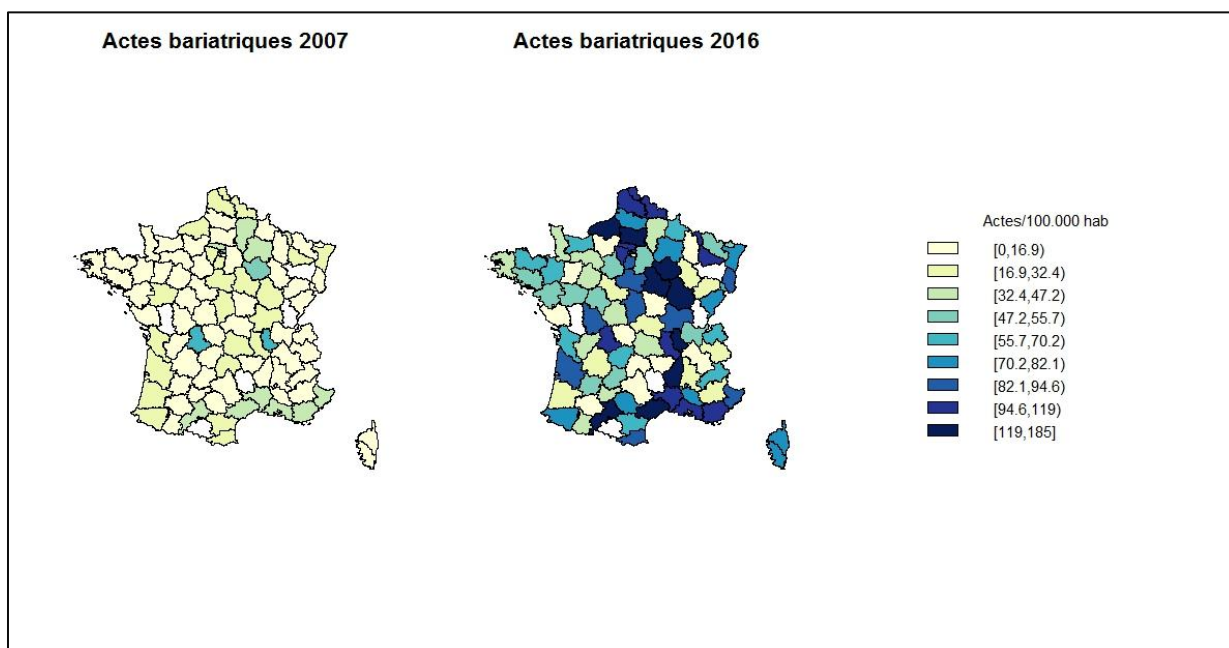




Figure 1.9. Evolution du nombre d'actes de chirurgie bariatrique en Ile-de-France, entre 2007 et 2016.

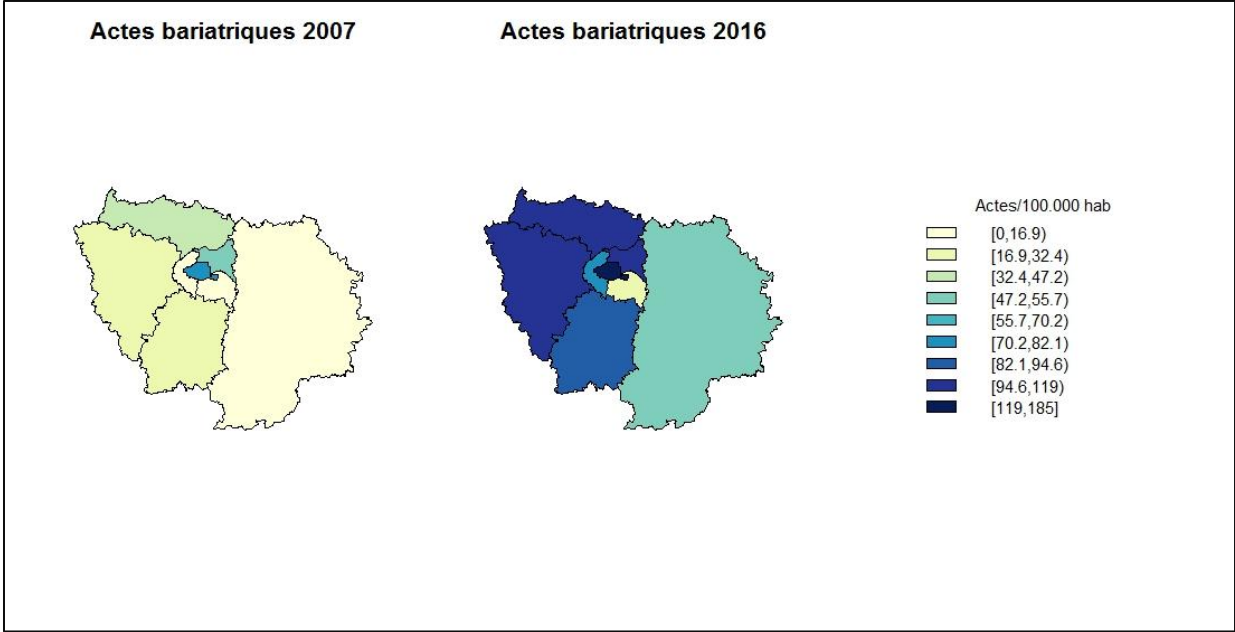


Figure 1.10. Evolution du nombre d'établissements pratiquant la chirurgie bariatrique en France, entre 2007 et 2016.

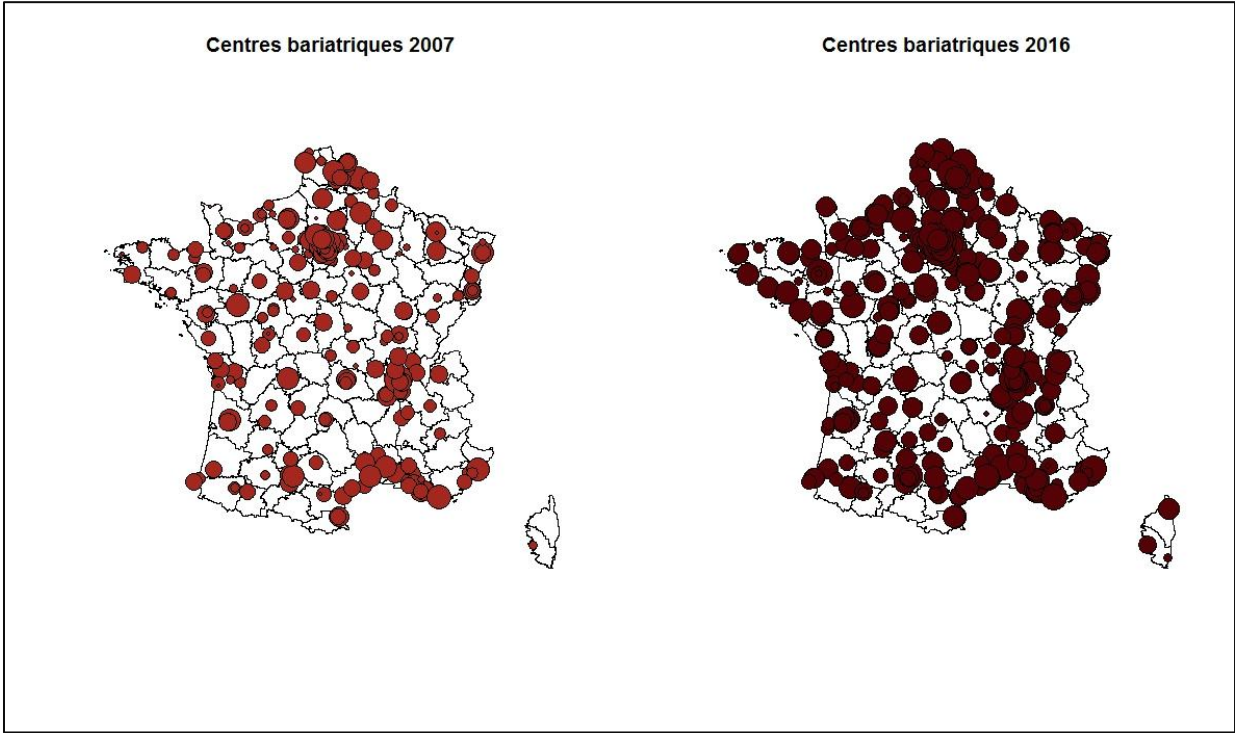
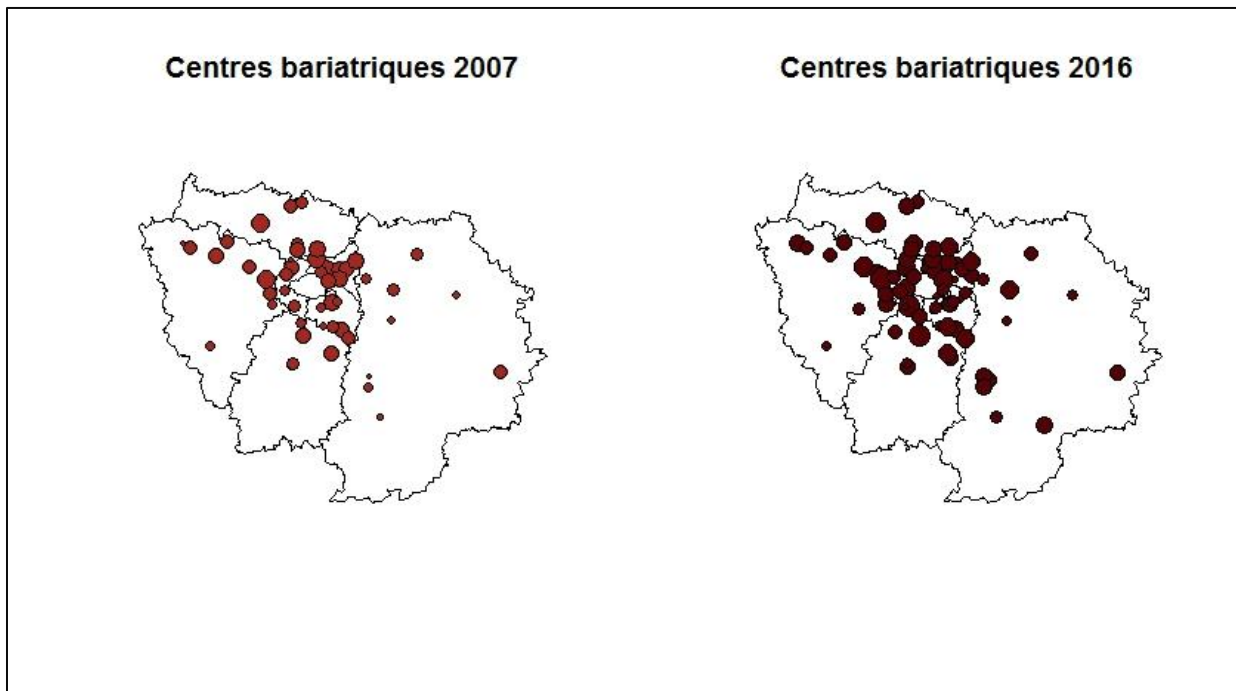


Figure 1.11. Evolution du nombre d'établissements pratiquant la chirurgie bariatrique en Ile-de-France, entre 2007 et 2016.



#### *EFFICACITE DE LA CHIRURGIE BARIATRIQUE*

La chirurgie bariatrique est considérée comme une intervention efficace pour perdre du poids. La perte de poids après la chirurgie est calculée en fonction de plusieurs mesures. Les plus courantes sont la variation de l'indice de masse corporelle (IMC, en anglais *Body Mass Index*, BMI), le pourcentage du poids initial perdu (*Percent of Total Weight Loss*, %TWL), et le pourcentage de perte de poids en excès (*Percent of Excess Weight Loss*, %EWL), qui prend en compte un poids idéal fixé à un IMC de 25 kg / m<sup>2</sup>.

$$\Delta BMI = \text{IMC initial} - \text{IMC en postopératoire}$$

$$\%TWL = \frac{\text{poids initial} - \text{poids en postopératoire}}{\text{poids initial}}$$

$$\%EWL = \frac{\text{poids initial} - \text{poids en postopératoire}}{\text{poids initial} - \text{poids idéal}}$$

En moyenne, la perte de poids à long terme est estimée à 20-30% des %TWL ou 50-70% des %EWL [38]. Les effets de la chirurgie bariatrique sur la perte de poids, la résolution des comorbidités et la mortalité ont été systématiquement démontrées dans de nombreux essais contrôlés randomisés et de cohortes [51].

Une méta-analyse de The Cochrane Collaboration [46] a conclu que la chirurgie bariatrique était plus efficace que le traitement médical conventionnel de l'obésité pour la perte de poids, la réduction des comorbidités et l'amélioration de la qualité de vie à moyen terme.

Les premiers résultats à long terme ont été fournis par l'étude *Swedish Obesity Subjects* (étude SOS), qui était un essai prospectif, non randomisé et contrôlé comparant la chirurgie bariatrique au traitement médical conventionnel. Plus de 4,000 patients ont été recrutés entre 1987 et 2001 et appariés entre les deux groupes. Les résultats de cet essai ont fait l'objet de plusieurs publications majeures. En 2007, Sjöström a rapporté dans *le New England Journal of Medicine* [52] l'effet à long terme de la chirurgie bariatrique: la perte de poids persistait à 15 ans, avec une perte de poids moyenne par rapport au départ (%TWL) de 20% à 32%. La mortalité était également significativement réduite dans le groupe chirurgical avec un ratio de risque ajusté de 0.71 ( $p = 0,01$ ) en faveur du groupe chirurgical. Ces données ont été confirmées en 2012 dans une étude publiée par le même groupe dans le *Journal of the American Medical Association* (JAMA), rapportant la mortalité par événement cardiovasculaire. Le ratio de risque ajusté était de 0.47 (IC 95%, 0.29-0.76,  $p = 0.002$ ) en faveur du groupe chirurgical [53].

En 2018, par exemple, Reges et al. ont publié encore dans le JAMA [54] une étude randomisée contrôlée sur l'effet de la chirurgie bariatrique sur la mortalité. Les auteurs ont comparé deux procédures bariatriques courantes (sleeve gastrectomy et bypass gastrique) au traitement non chirurgical de l'obésité. La population de l'étude comprenait 8,385 patients opérés et 25,155 témoins appariés non chirurgicaux. Avec un suivi médian d'environ quatre ans, la différence absolue était de 2.5 (IC 95%, 1.86-3.15) moins de décès / 1,000 années-personnes dans le groupe chirurgical par rapport au groupe non chirurgical. Le ratio de risque ajusté pour la mortalité non chirurgicale par rapport à la chirurgie était de 2.02 (95 IC, 1.50-2.69).

## CHAPITRE 2. ETUDE 1: HISTOIRE NATURELLE DE L'ANNEAU GASTRIQUE AJUSTABLE : DUREE DE VIE DE ET TAUX DE REVISION CHIRURGICALE

### INTRODUCTION

L'anneau gastrique ajustable (AGA) a été pendant quasiment deux décennies l'intervention la plus réalisée en France et en Europe. De l'autre côté de l'Atlantique, aux USA, son histoire est un peu différente car cette technique n'a été approuvée par la Food and Drug Administration qu'en 2001, donc quasiment 10 ans après sa diffusion dans les nations du vieux continent. Assez simple sur le plan technique, elle a été la première intervention bariatrique à être réalisée par coelioscopie pour la plupart des chirurgiens. Les résultats à court terme étaient intéressants et la morbi-mortalité précoce très faible. Tous ces arguments ont fait le succès de l'anneau gastrique durant de nombreuses années.

Nous pensons que cette procédure a été fondamentale pour le développement de la chirurgie bariatrique en Europe. En effet le traitement chirurgical de l'obésité, quasiment inconnu en France avant les années 90', a nécessité l'acceptation à la fois du corps médical et des patients. Cela a représenté une véritable révolution culturelle sur le paradigme du traitement de la maladie obésité. La possibilité de réaliser une technique efficace, très peu morbide et complètement réversible telles que l'AGA, à notre avis, a aidé au changement de mentalité et à l'acceptation de la chirurgie bariatrique comme solution possible pour l'obésité.

Néanmoins les résultats à moyen et long termes (>5 ans) sont restés longtemps contradictoires, en particulier pour ce qui concerne les complications chirurgicales. Les plus fréquentes (déplacement de l'anneau avec dilatation de la poche et, moins fréquente, la migration intragastrique) se soldent très souvent par une ablation de l'anneau lui-même. Cela induit, de fait, un retour de l'estomac à son état d'origine, annulant ainsi toute restriction et provoquant donc une reprise pondérale quasiment inéluctable.

L'incidence exacte de l'ablation de l'anneau n'est pas très bien connue. En effet, la plupart des séries indiquent que le taux de complications menant au retrait de l'AGA augmente avec le temps [55], alors que d'autres auteurs font état de bons résultats à long terme [56]. De plus, ces données proviennent de séries monocentriques et incluent un taux variable de patients perdus de vue.

Nous avons réalisé une revue de la littérature préalablement à notre étude sur le sujet. Les caractéristiques des études identifiées sont citées dans le tableau 2.1.

Table 2.1. Caractéristiques des études sur les résultats à long terme (≥5 ans) de l’anneau gastrique ajustable.

Auteur	Pays	Année de publication	N° pts	Période d’inclusion	N° ablations	Durée de suivi (années)	Taux d’ablation (total)	Taux d’ablation (par an)
Alhamdani [57]	UK	2012	575	2000-2010	63	5	11.0%	2.2%
Boza [58]	Chile	2010	62	2002-2003	8	5	12.9%	2.6%
Caiazzo [59]	France	2010	143	1997-2002	8	5	5.6%	1.1%
Greenslade [60]	Australia	2004	58	1996-2003	6	5	10.3%	2.1%
Ray [61]	USA	2011	442	2004-2009	8	5	1.8%	0.4%
Schouten [62]	Netherlands	2010	50	1999-2001	10	7	10.0%	1.4%
Scozzari [63]	Italy	2009	49	1999-2000	20	7	40.8%	5.8%
Steffen [64]	Switzerland	2009	404	1997-1999	96	7	23.8%	3.4%
Stroh [65]	Germany	2011	200	1995-2009	24	14	12.0%	0.9%
Suter [66]	Switzerland	2006	317	1997-2003	69	8	21.8%	2.7%
Tolonen [67]	Finland	2008	123	1996-2002	20	11	16.3%	1.5%
<b>TOTAL</b>		<b>2004-2012</b>	<b>2423</b>	<b>1996-2009</b>	<b>332</b>	<b>7</b>	<b>13.4%</b>	<b>2.0%</b>

Le taux d’ablation rapporté dans ces études est de 13.4% après 7 ans de suivi en moyenne, ce qui fait un taux d’ablation par an de 2.0%. Ces données présentent deux biais majeurs qui invitent à une interprétation extrêmement prudente. Le premier est d’ordre méthodologique, il s’agit de la méthode de calcul du taux d’incidence. En effet la plupart de ces études ne prennent pas en compte le facteur temps dans le calcul du taux de complications. Toutes ces études calculent le taux de complications avec la formule :

$$\text{Taux de complications} = \frac{\text{Nb de complications}}{\text{Nb de patients}}$$

Cette méthode serait correcte si tous les patients avaient la même durée de suivi, comme dans l’étude de Caiazzo [59]. Cela n’est malheureusement pas le cas pour la plupart de ces études. Une façon de prendre en compte la durée de suivi de chaque patient est de calculer l’incidence des complications, selon la formule qui prend en compte la taille de la population considérée sur un période donnée.

$$\text{Taux d'incidence} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \Delta t_i}$$

n= nouveaux cas

Δti = durée de la période d’observation pour le i<sup>ème</sup> individu

Il faut donc connaître la durée d’observation de chaque individu pour calculer le taux d’incidence exact. En utilisant les données publiées, nous avons essayé de calculer le taux d’incidence des ablations d’AGA dans les études citées. Le taux d’incidence calculé présente des valeurs qui sont quasiment deux fois plus élevées que les résultats mis en avant dans les études (tableau 2.2).

Table 2.2. Ablations d’anneau gastrique à long terme (≥5 ans).

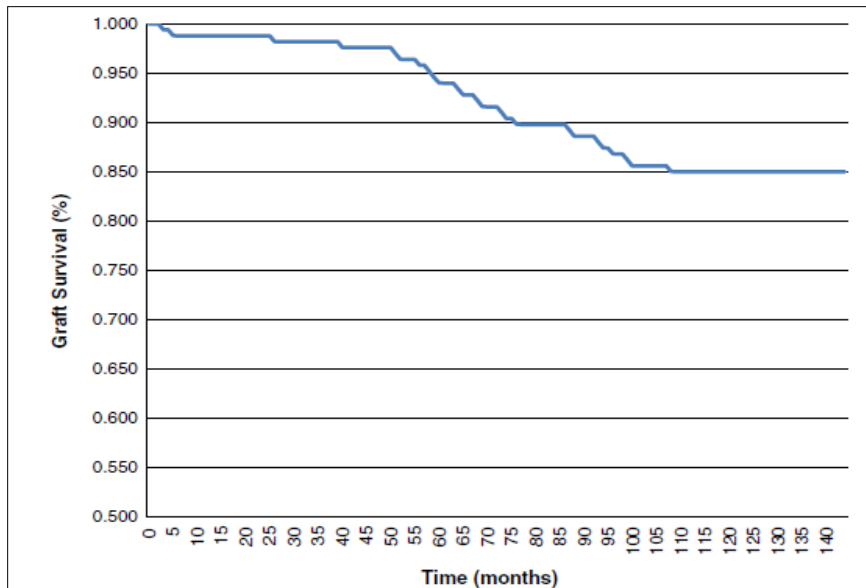
<b>Auteur</b>	<b>Taux rapporté (total)</b>	<b>Taux rapporté (par an)</b>	<b>TI estimé (à 7 ans)</b>	<b>TI estimé (par an)</b>
Alhamdani	11.0%	2.2%	26.1%	5.2%
Boza	12.9%	2.6%	13.4%	2.7%
Caiazzo	5.6%	1.1%	5.6%	1.1%
Greenslade	10.3%	2.1%	13.6%	2.7%
Ray	1.8%	0.4%	5.5%	1.1%
Schouten	10.0%	1.4%	10.3%	2.1%
Scozzari	40.8%	5.8%	34.0%	6.8%
Steffen	23.8%	3.4%	17.4%	3.5%
Stroh	12.0%	0.9%	10.3%	2.1%
Suter	21.8%	2.7%	21.0%	4.2%
Tolonen	16.3%	1.5%	13.5%	2.7%
<b>TOTAL</b>	<b>13.4%</b>	<b>2.0%</b>	<b>22.7%</b>	<b>3.2%</b>

Ces estimations, basées que sur les données publiées, sont à considérer avec précaution. Néanmoins elles suggèrent que la prise en compte du facteur temps change considérablement la perspective sur cette complication.

La limite du calcul du taux d’incidence est que cela suppose que l’incidence demeure constante pendant la période de l’étude. Mais si on considère une longue période d’étude, la probabilité que l’événement survienne peut changer au cours du temps. Il faut alors calculer les taux d’incidence sur de plus courtes périodes (pendant lesquelles ils demeurent relativement constants), et ensuite les agréger. Il s’agit donc de réaliser une analyse de survie.

L’étude de Naef [55] est la seule à notre connaissance à avoir réalisé une analyse de survie sur l’anneau gastrique. Il s’agit d’une étude rétrospective monocentrique suisse sur 167 patients opérés d’anneau gastrique. Le suivi maximum était de 12 ans, mais seulement 28 patients avaient un recul d’au moins 10 ans. Le taux d’ablation était de 6% à 5 ans, 13.2% à 8 ans et 15% à 10 ans (figure 2.1).

Figure 2.1. Durée de vie de l'anneau selon l'étude de Naef [55].

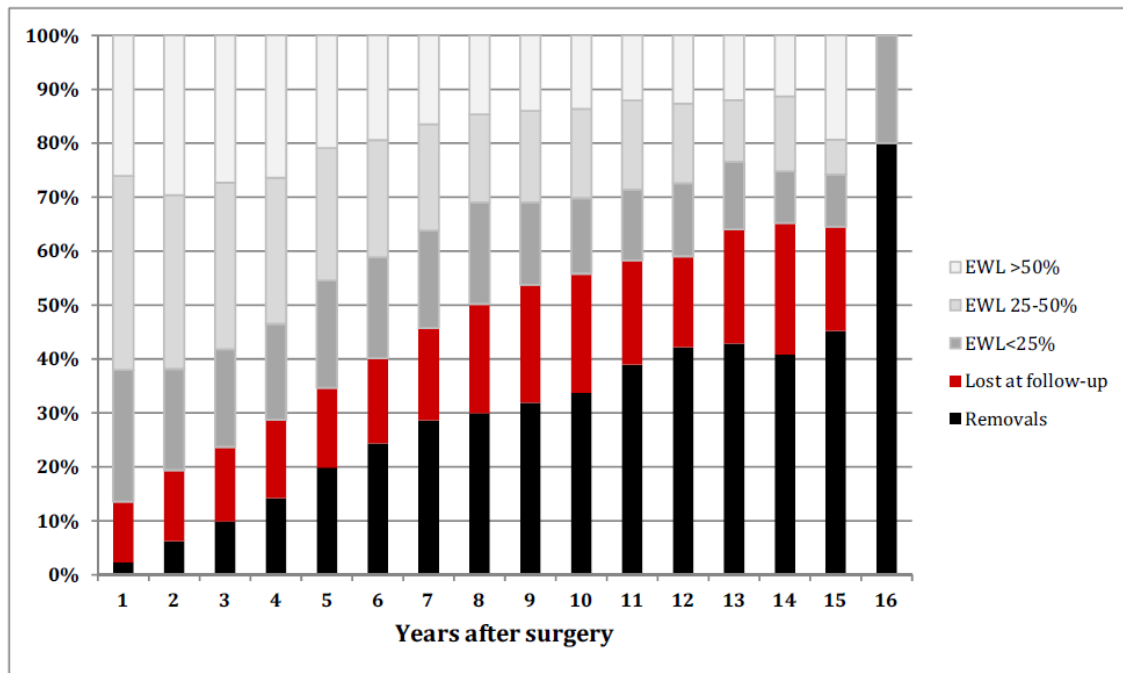


Le deuxième problème majeur de ces études est la question des patients perdus de vue. En effet le devenir d'un patient qui interrompt son suivi est, dans quasiment tous les cas, ignoré par les investigateurs. Cela peut générer un biais différentiel si la population des perdus de vue n'a pas les mêmes résultats des patients suivis. Les quelques études qui ont comparés ces deux populations [68] suggèrent que les patients perdus de vue pourraient avoir des moins bons résultats. On peut donc estimer que un taux élevé de perdus de vue va dans le sens de la sous-estimation des complications (y compris l'ablation de l'AGA).

Nous avons donc vu que, malgré une littérature relativement riche sur le sujet, les données restent peu claires, voire imprécises à cause des méthodes de calcul du taux d'incidence et du taux de *follow-up*.

A titre d'exemple, nous citons ce travail réalisé en collaboration avec l'équipe du CHU de Jean Verdier et Avicenne sur le suivi à long cours de l'anneau gastrique [69]. Dans ce travail rétrospectif, tous les patients opérés d'anneau gastrique avaient été recontactés. La figure 2.2 montre que globalement plus de 20% n'étaient pas suivis ni joignables et que le taux d'ablation se situait autour de 40% à 10 ans de la pose.

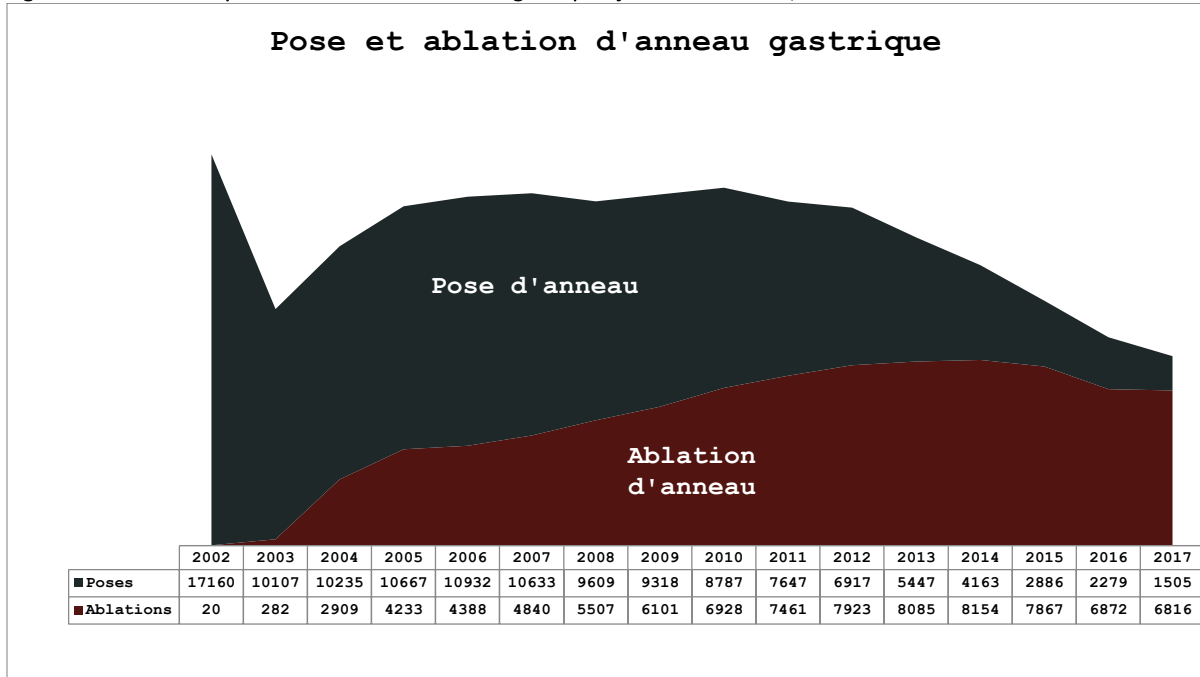
Figure 2.2. Résultats à long terme de l'anneau gastrique : perte de poids, perdus de vue et ablations d'anneau (Carandina, Obes Surg 2017)



Pour ce qui concerne l'anneau gastrique, les données du PMSI nous indiquent qu'au total environ 170,000 anneaux gastriques ont été posés en France depuis 1995. Les ablations d'anneau sont comptabilisées depuis la création du premier code CCAM d'ablation (fin 2002). On observe une rapide augmentation du nombre d'ablation entre 2002 et 2005, probablement liée à la diffusion de l'utilisation du nouveau code CCAM. Le nombre d'ablation augmente progressivement jusqu'en 2015. Depuis l'année 2012, on compte plus d'ablations que de poses d'anneau gastrique. Au total on retrouve 88,000 ablations ou changements d'anneau depuis 2002. Néanmoins le nombre exact d'ablations demeure impossible à connaître car on ne dispose pas de données avant 2002. Nous ne savons donc pas combien de patients sont encore porteurs d'un anneau gastrique.



Figure 2.2. Nombre de poses et d'ablations d'anneau gastrique ajustable en France, 2002-2017.



La cartographie nous montre une raréfaction de la pose d'anneau gastrique avec une réduction des actes par habitants (figure 2.3 et 2.4) ainsi qu'une réduction du nombre de centres qui proposent cette technique (figure 2.5) entre 2007 et 2016.

Figure 2.3. . Nombre de poses d'anneau gastrique ajustable par habitant en France par département en 2007 et en 2016

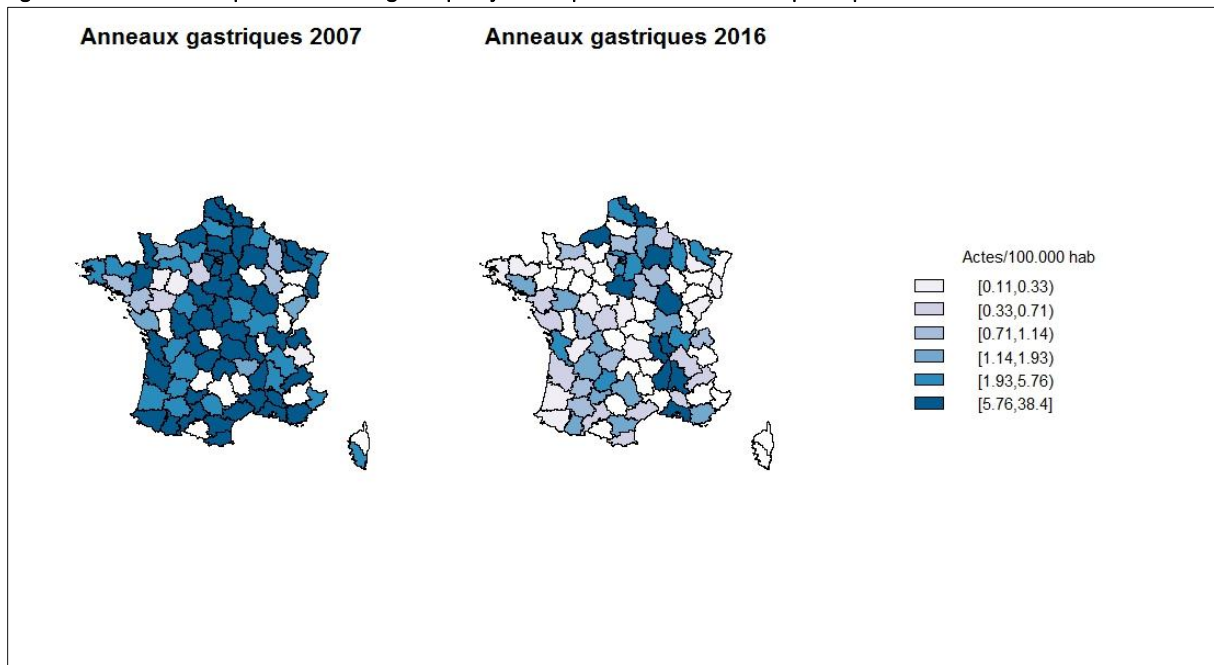


Figure 2.4. Nombre de poses d'anneau gastrique ajustable par habitant en Île-de-France en 2007 et en 2016

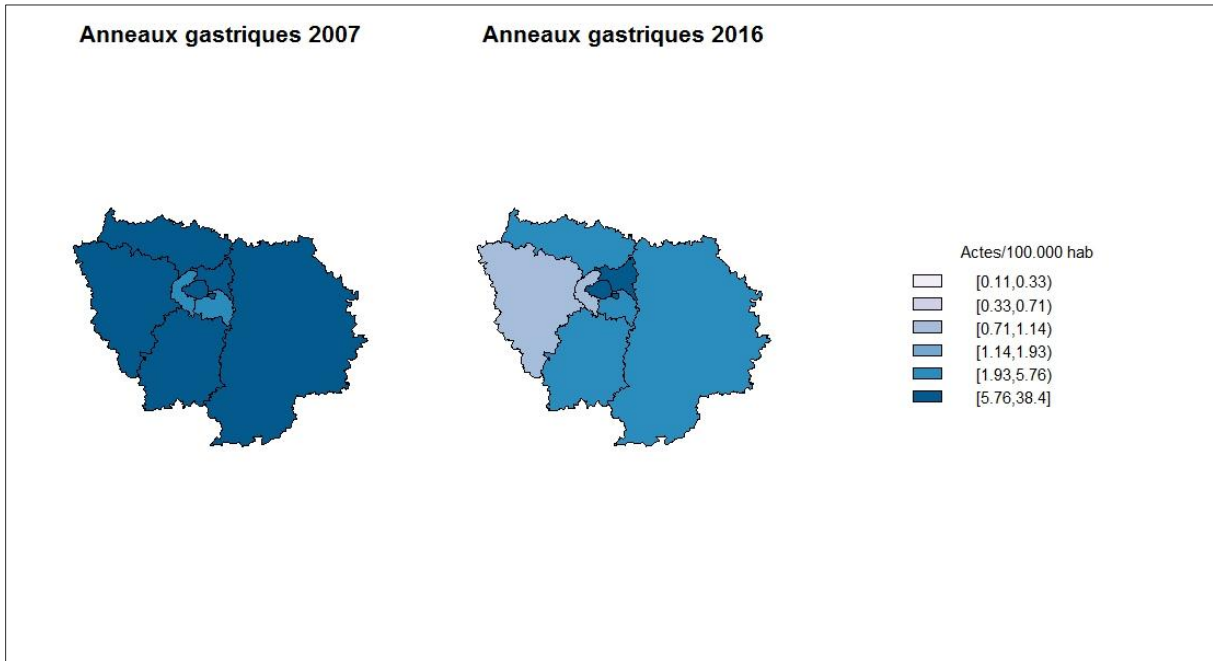
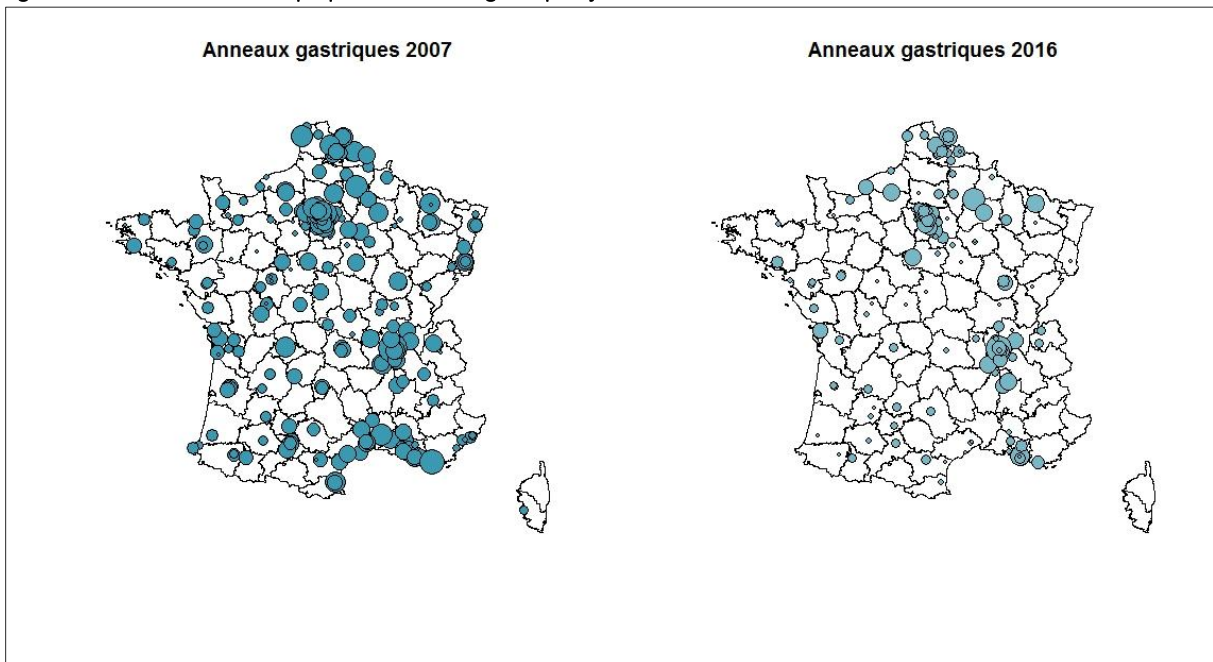


Figure 2.5. Nombre de centres proposant l'anneau gastrique ajustable en 2007 et en 2016.



Notre premier travail a voulu analyser le taux d'ablation des AGA avec une analyse de survie appliquée à toute la population bariatrique française, ayant à disposition l'information exhaustive sur les actes chirurgicaux réalisés pour chaque patient.

## MATERIELS & METHODES

### *Population d'étude*

Pour cette première étude nous avons considéré tous les patients opérés d'un anneau gastrique ajustable identifiés dans la base PMSI.

Nous avons obtenu des données pour toutes les procédures bariatriques effectuées en France entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2013 inclus. Notre analyse a été limitée aux patients adultes (âge  $\geq 18$  ans) opérés pour AGA en France. Après avoir identifié les patients opérés d'un AGA, nous avons recherché toutes les hospitalisations successives, ainsi que d'autres interventions bariatriques éventuelles.

Les codes CCAM utilisés pour identifier les techniques de chirurgie bariatrique sont présentés en annexe 1.

Dans le cas des patients ayant eu plusieurs poses d'anneau, nous avons pris en compte seulement la première pour cette étude.

### *Objectifs*

L'objectif principal de cette étude est l'évaluation de la survie du dispositif de tous les AGA placés en France entre 2007 et 2013. L'objectif secondaire était le taux de chirurgie de révision après retrait de l'anneau. Nous avons en effet recherché toute autre intervention bariatrique qui aurait été réalisée après l'ablation de l'AGA.

### *Variables*

Nous avons ajusté le risque de retrait de l'anneau en fonction de facteurs lié au patient, à l'hôpital et la chirurgie.

- Pour les facteurs liés au patient, nous avons considéré : l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC), les comorbidités (hypertension, dyslipidémie, diabète de type 2 et syndrome de l'apnée obstructive du sommeil). L'hypertension artérielle (HTA) a été identifiée avec le code I10 de la CIM-10. Nous avons inclus les codes E780–785, E788 et E789 pour la dyslipidémie et le code G473 pour le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAS). Le diabète de type 2 (DT2) a été identifié par les codes E10.X – E14.X. Les codes de la CIM-10 pour l'obésité sont les codes E66.X. Dans la version française de la CIM-10, l'obésité était stratifiée en quatre catégories (obésité avec un IMC de 30 à 40 kg / m<sup>2</sup>, de 40 à 50 kg / m<sup>2</sup>, >

50 kg / m<sup>2</sup> et un IMC non spécifié). Les patients de la catégorie «IMC non spécifiés» ont été exclus de l'analyse.

- Pour les facteurs associés à la chirurgie: l'année de positionnement de l'AGA et la voie d'abord chirurgicale (coelioscopie, laparotomie). Ce dernier détail chirurgical a été déduit des codes CCAM qui spécifient si l'acte est réalisé par voie ouverte ou pas.
- Pour les facteurs liés à l'hôpital : l'affiliation à un hôpital privé ou public, le volume d'actes de l'hôpital et la modification de la pratique chirurgicale. Le volume d'actes par hôpital a été défini comme le nombre d'AGA effectués chaque année dans chaque hôpital, quel que soit le nombre de chirurgiens affiliés à chaque hôpital. Le volume de l'hôpital a été codé comme une variable binaire. Nous avons utilisé le 50<sup>ème</sup> percentile du nombre total d'AGA pour définir le seuil. Ce seuil s'est révélé être de 50 actes par an (c'est-à-dire que la moitié des anneaux sont placés dans des hôpitaux qui réalisent moins de 50 interventions par an, et l'autre moitié dans des hôpitaux qui réalisent plus de 50 interventions par an). Nous avons testé l'hypothèse de considérer la médiane du nombre d'acte par hôpital. Mais puisque une grande partie des centres pratique très peu d'actes, le seuil était de 12. Or ce seuil ne nous a pas semblé pertinent pour distinguer les centres à bas et à haut volume. Afin d'évaluer la modification de la pratique chirurgicale de chaque centre bariatrique, nous avons donc créé une variable appelée «réduction de l'AGA». Nous avons calculé pour chaque centre la proportion d'AGA dans le nombre total de procédures bariatriques. Un coefficient a été calculé pour chaque centre avec une régression linéaire. Le coefficient a ensuite été dichotomisé, en prenant la valeur «0» lorsque le coefficient était égal à zéro ou positif (c'est-à-dire la proportion d'AGA n'ayant pas diminué au cours de la période d'étude) ou «1» lorsque le coefficient était négatif (c.-à-d. la proportion d'AGA ayant diminué au cours de la période d'étude).

Nous avons collecté d'autres informations utilisées dans l'analyse descriptive.

- la modalité d'entrée à l'hôpital lors de l'ablation de l'anneau : par les urgences ou sur convocation, cette information étant présente dans le PMSI.
- Le diagnostic principal lors du séjour de l'ablation de l'anneau

### *Analyses statistiques*

Nous avons utilisé la moyenne et l'écart type pour les variables continues et les fréquences pour les variables qualitatives pour les statistiques descriptives. Les principaux résultats ont été évalués à l'aide d'une analyse de survie utilisant la méthode de Kaplan-Meier avec des intervalles de confiance bilatéraux à 95% des hazard ratio (HR). Les facteurs significatifs à  $p < 0,10$  dans les analyses univariées ont été utilisés dans le modèle multivarié. Le modèle de risque proportionnel de Cox a été utilisé pour

tester les associations multivariées avec la survie de l'anneau. Un modèle a d'abord été mis au point pour tester les facteurs de risque liés au patient. Le second modèle a ensuite été développé pour tester les facteurs de risque liés à l'hôpital en présence de facteurs identifiés dans le premier modèle. Nous avons ensuite utilisé les deux premiers modèles afin de contrôler l'effet centre, en réalisant une analyse de fragilité. Dans le modèle de fragilité, chaque centre était supposé avoir un effet aléatoire, ce qui indiquait la possibilité de risques de base différents pour les patients de centres différents. Toutes les analyses ont été effectuées en utilisant R, version 3.1.2. (Fondation R pour l'informatique statistique, Vienne, Autriche) et le package «*survival*».

## RÉSULTATS

Entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2013, 57,917 anneaux ont été placés en France. Parmi ces anneaux, nous avons exclu 1,265 patients ayant reçu un deuxième anneau et les patients de moins de 18 ans (n= 398). Tous les patients présentant le code pour un IMC non spécifié ou manquant ont également été exclus (n = 3,534). Par conséquent, le groupe d'étude était composé des 52,868 anneaux gastriques.

Les caractéristiques initiales des patients inclus dans l'étude sont présentées dans le tableau 2.3. La procédure a été principalement réalisée chez des patients présentant un IMC <50 kg / m<sup>2</sup> avec seulement 5.0% des patients super-obèses (IMC> 50 kg / m<sup>2</sup>). L'hypertension était la comorbidité liée à l'obésité la plus courante; elle a été constatée chez 17.6% des patients, tandis que les diabètes de type 2, le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAS) et la dyslipidémie étaient retrouvés chez 8.0%, 8.8% et 8.6% des patients respectivement.

**Table 2.3. Caractéristiques des patients inclus (n=52,868)**

		No.	%
Sexe	Homme	7,549	14.3
	Femme	45,319	85.7
Âge, moyenne $\pm$ ET	36.3 $\pm$ 11.2	(18-79)	
Âge	18–30	18,735	35.4
	30–40	16,079	30.4
	40–50	11,155	21.1
	50–60	5,769	10.9
	>60	1,130	2.1
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	30–40	18,673	35.3
	40–50	31,571	59.7
	>50	2,624	5.0
Diabète de type 2		4,228	8.0
Hypertension artérielle		9,282	17.6
Syndrome d'apnée du sommeil		4,676	8.8
Dyslipidémie		4,522	8.6

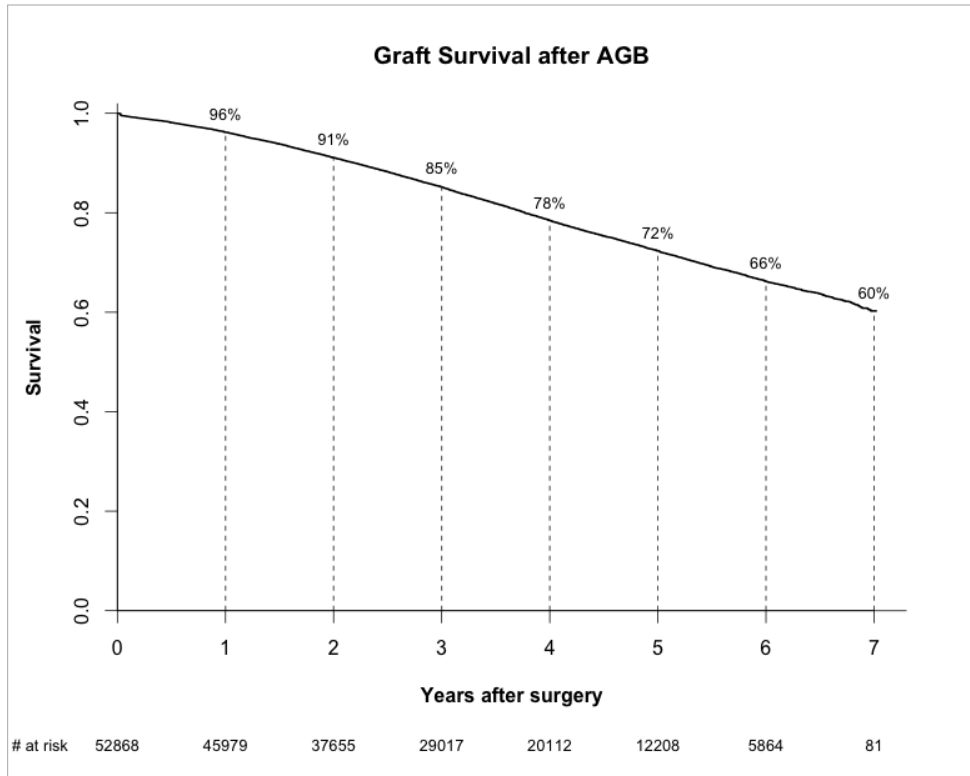
IMC: body mass index.

### *Ablations*

Au total, 10,815 patients ont eu une ablation d'anneau au cours de la période d'étude. Le retrait de l'anneau a été réalisé dans une situation d'urgence pour 6.3% des patients et comme opération programmée pour les 93.7% restants. La plupart des anneaux (63.1%) ont été retirés dans un hôpital différent de celui dans lequel ils avaient été posés. Dans les résumés de sortie après le retrait de l'anneau, les diagnostics primaires les plus fréquents étaient les complications mécaniques du dispositif (39.2%, codes T85.5x), l'obésité (28.0%, codes E66.x), la dysphagie et les vomissements (4.5%, codes K91x, R11 et R13) et le reflux gastro-œsophagien (1.1%, code K21x).

La courbe de survie de l'anneau indique que 28% d'AGA ont été éliminés à 5 ans, 34% à 6 ans et 40% à 7 ans (Figure 2.2).

Figure 2.2. Courbe de survie des anneaux gastriques posés en France entre 2007-2013



Les résultats de l'analyse univariée sont décrits dans le tableau 2.4 et dans la figure 2.3.

Les facteurs de risque liés au patient avec un HR les plus élevés sont l'IMC >50 kg/m<sup>2</sup>, la présence d'un syndrome d'apnées du sommeil et de diabète. Parmi les facteurs liés aux hôpitaux, une plus forte activité (>50 actes par an) est un facteur protecteur contre l'ablation. Par contre le changement de pratique avec une réduction des poses d'anneau, semble augmenter le risque d'ablation.

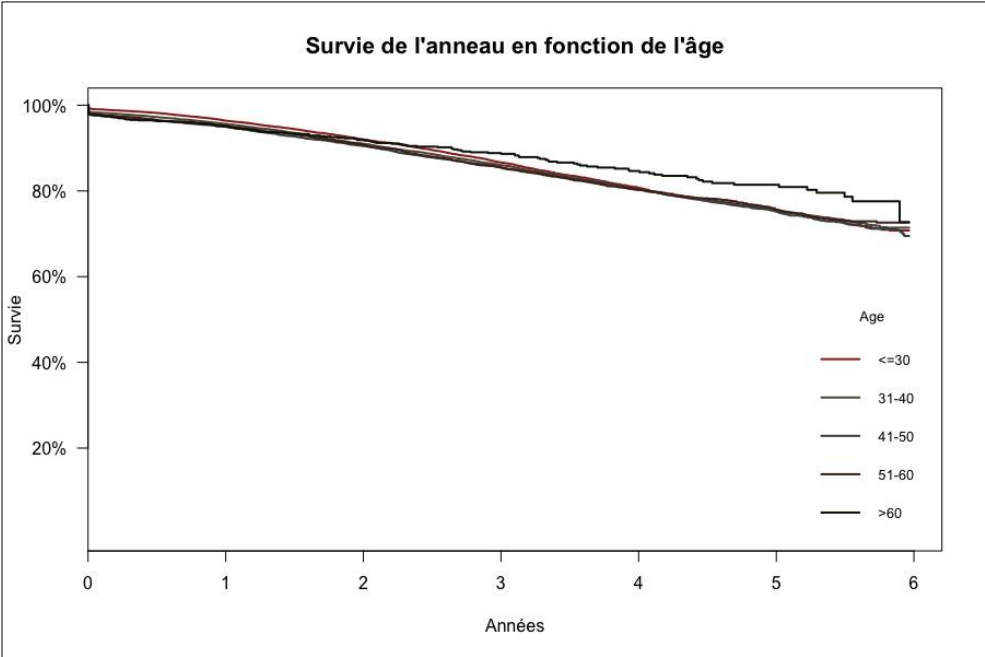
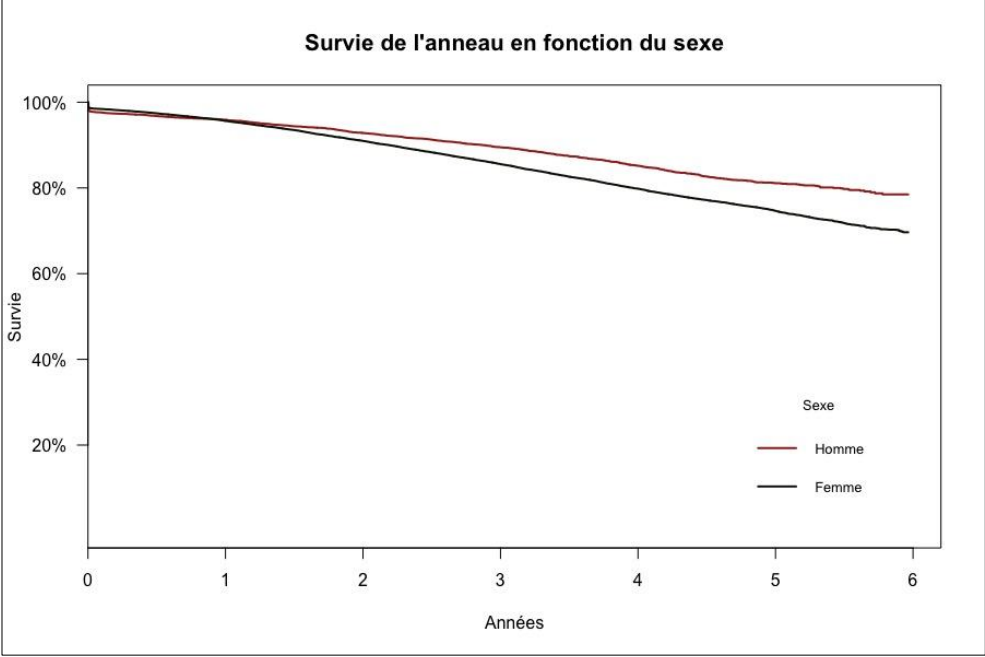
Toutes les variables, sauf deux (voie d'abord chirurgical et année de réalisation), ont été incluses dans l'analyse multivariée.

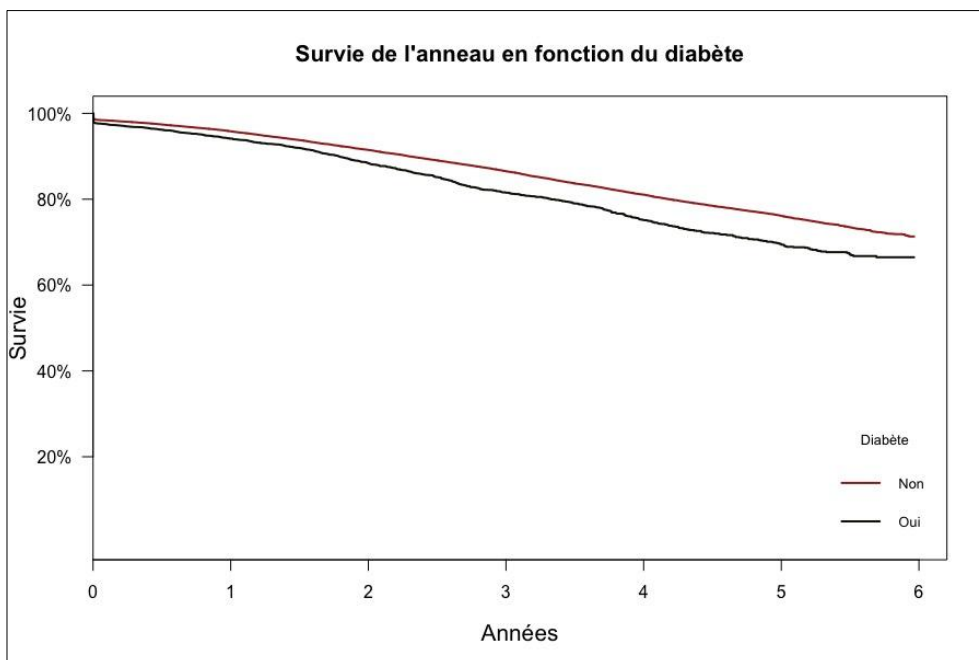
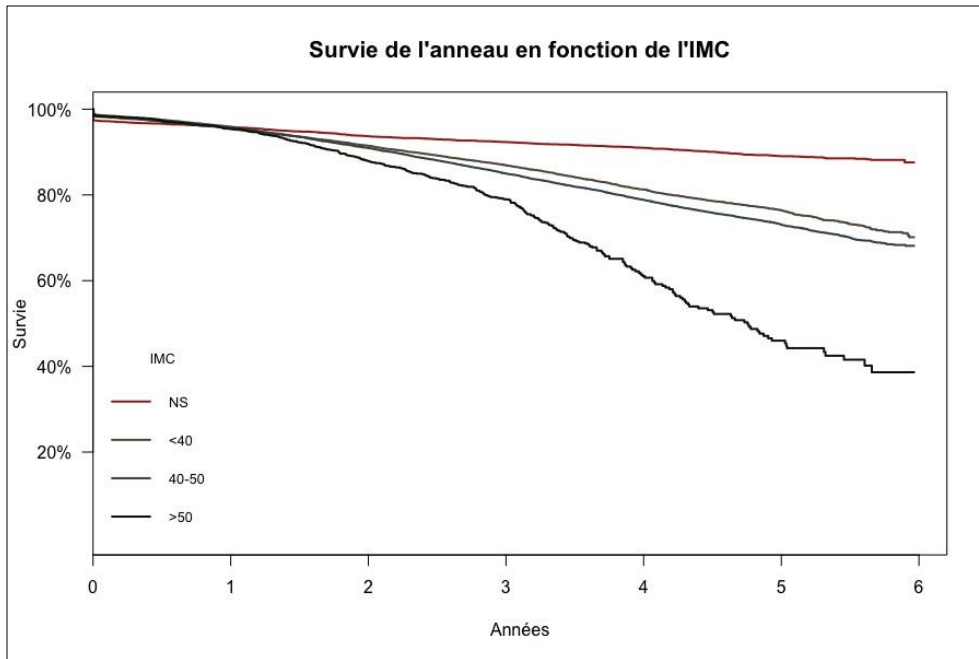
**Table 2.4. Analyse univariée**

		HR	95%CI	p-value
Sexe	Homme	référence		
	Femme	1.46	1.37–1.54	<0.001
Age	18-30	référence		
	30-40	1.01	0.96–1.05	0.719
	40-50	0.98	0.93–1.03	0.543
	50-60	0.95	0.89–1.01	0.132
	>60	0.69	0.59–0.81	<0.001
IMC	<40	référence		
	40-50	1.19	1.14–1.24	<0.001
	>50	1.95	1.80–2.13	<0.001
Diabète de type 2		1.25	1.18–1.33	<0.001
Hypertension artérielle		1.19	1.14–1.25	<0.001
Syndrome d'apnées du sommeil		1.39	1.31–1.48	<0.001
Dyslipidémie		1.28	1.21–1.36	<0.001
Voie d'abord chirurgicale	Laparotomie	1.13	0.89–1.45	0.314
Affiliation hospitalière	Publique	référence		
	Privé	0.88	0.84–0.92	<0.001
Volume d'actes par an	≤50	référence		
Volume d'actes par an	>50	0.81	0.78–0.84	<0.001
Année de pose de l'année		1.01	0.99–1.025	0.19
Réduction de l'activité		1.21	1.11–1.32	<0.001



Figure 2.3. Courbe de survie des anneaux gastriques en fonction du sexe, de l'âge, de l'IMC et du diabète.



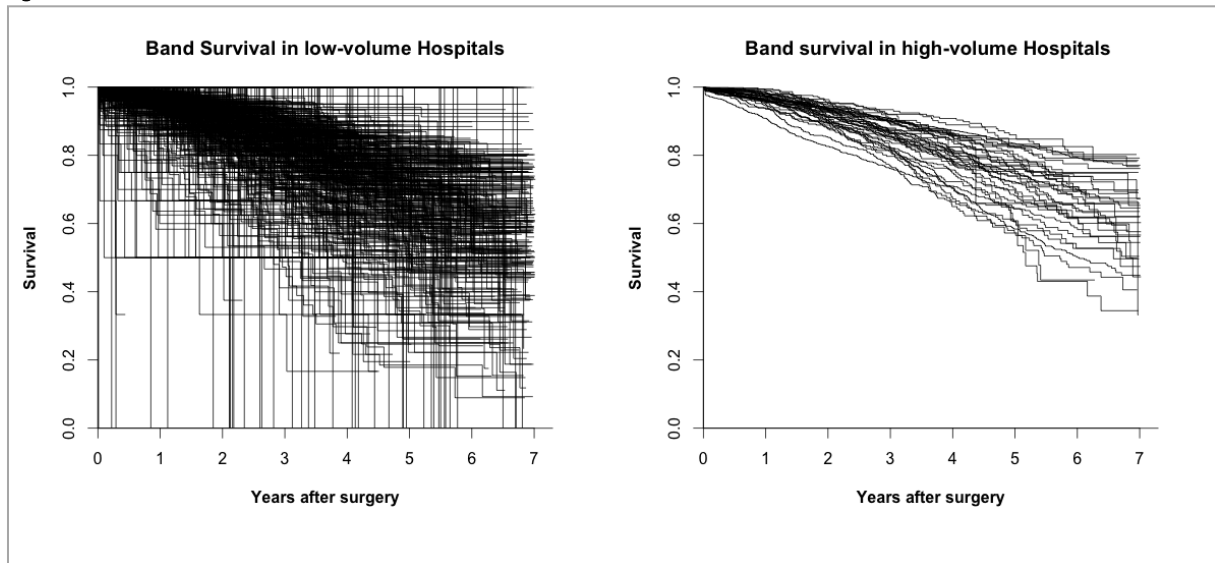


### Différence entre hôpitaux

La figure 2.4 montre le graphique de la durée de vie de l'anneau, stratifiée par volume d'hôpital. La majorité des hôpitaux (n = 486) ont effectué moins de 51 procédures par an avec un taux variable de temps d'implantation du dispositif.

Dans les hôpitaux pratiquant plus de 50 interventions par an (n = 16), le taux de survie de l'anneau allait de 83% à 58% à 5 ans et de 77% à 45% à 7 ans.

Figure 2.4.



### *Analyse multivariée*

Les modèles sont présentés dans le tableau 2.5. Dans le premier modèle, nous avons réalisé un modèle de Cox en n'incluant que les caractéristiques des patients. Les facteurs présentant le rapport de risque le plus élevé étaient un IMC > 50 kg / m<sup>2</sup> et le sexe féminin (HR 1.83 et HR 1.62, respectivement). Toutes les comorbidités de l'obésité étaient significativement associées à l'ablation de l'anneau.

Dans le deuxième modèle, nous avons inclus trois facteurs liés aux centres à effet fixe. Tous les facteurs de risque liés au patient sont restés significatifs. L'affiliation de l'hôpital, qui était significative dans l'analyse univariée, n'était plus associée à l'ablation de l'anneau. La réduction de l'anneau était hautement significative. De même, le volume des hôpitaux était fortement lié au résultat, ce qui suggère que les anneaux placés dans des centres à volume élevé ont une durée de vie plus longue.

Les troisième et quatrième modèles reprennent les deux premiers en ajoutant un effet aléatoire lié au centre de soins. La p-value de la variance est très significative, ce qui suggère bien une variabilité liée à l'hôpital, qui n'est pas captée par les autres variables.

Table 2.5. Analyse multivariée. Modèles 1 and 2: modèles à risques proportionnels de Cox. Modèles 3 and 4: modèles de fragilité.

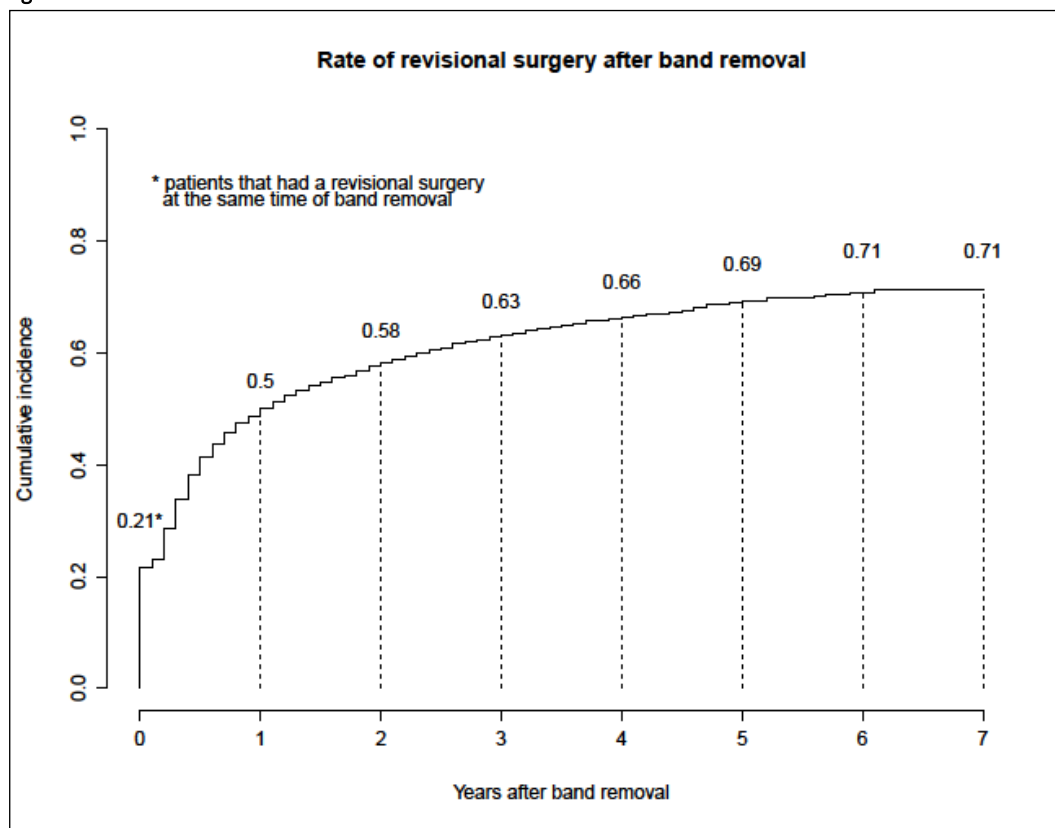
		MODELE 1:			MODELE 2			MODELE 3			MODELE 4		
		adjHR	95% CI	p-value	adjHR	95% CI	p-value	adjHR	95% CI	p-value	adjHR	95% CI	p-value
Sexe	Homme	référence			référence			référence			référence		
	Femme	1.62	1.52-1.72	<0.001	1.61	1.51-1.71	<0.001	1.60	1.5-1.7	<0.001	1.60	1.5-1.7	<0.001
Âge, années	<30	référence			référence			référence			référence		
	30–40	0.99	0.94-1.03	0.55	0.98	0.94-1.03	0.49	0.99	0.95-1.04	0.72	0.99	0.95-1.04	0.71
	40–50	0.90	0.86-0.96	<0.001	0.90	0.86-0.95	<0.001	0.91	0.86-0.96	<0.001	0.91	0.86-0.96	<0.001
	50–60	0.77	0.72-0.83	<0.001	0.77	0.72-0.83	<0.001	0.77	0.71-0.82	<0.001	0.77	0.71-0.82	<0.001
	>60	0.54	0.46-0.64	<0.001	0.54	0.46-0.63	<0.001	0.53	0.45-0.63	<0.001	0.53	0.45-0.63	<0.001
IMC, kg/m <sup>2</sup>	<40	référence			référence			référence			référence		
	40–50	1.18	1.13-1.23	<0.001	1.18	1.13-1.23	<0.001	1.27	1.21-1.32	<0.001	1.26	1.21-1.32	<0.001
	>50	1.83	1.68-1.99	<0.001	1.84	1.69-2	<0.001	2.01	1.85-2.19	<0.001	2.01	1.84-2.19	<0.001
HTA	1.17	1.11-1.23	<0.001	1.16	1.1-1.23	<0.001	1.15	1.09-1.22	<0.001	1.15	1.09-1.22	<0.001	
DT2	1.15	1.07-1.23	<0.001	1.14	1.07-1.22	<0.001	1.14	1.07-1.23	<0.001	1.14	1.07-1.23	<0.001	
SAS	1.39	1.31-1.49	<0.001	1.38	1.3-1.47	<0.001	1.43	1.34-1.53	<0.001	1.43	1.34-1.53	<0.001	
Dyslipidémie	1.26	1.19-1.34	<0.001	1.27	1.19-1.35	<0.001	1.35	1.26-1.44	<0.001	1.35	1.26-1.44	<0.001	
Hôpital : affiliation	Public				référence						référence		
	Privé				1.00	0.95-1.05	0.98				1.02	0.9-1.15	0.77
Hôpital volume d'actes	≤50 par an				référence						référence		
	>50 par an				0.82	0.79-0.86	<0.001				0.79	0.7-0.89	<0.001
Réduction de l'activité	No				référence						référence		
	Oui				1.23	1.12-1.35	<0.001				1.23	1-1.51	0.05
<b>Effet centre</b>								variance= 0.26		<0.001	variance= 0.22		<0.001

adjHR : *hazard ratio* ajusté ; HTA : hypertension artérielle ; DT2 : diabète de type 2 ; SAS : syndrome d'apnée du sommeil.

### Chirurgie de révision après le retrait de l'anneau

Nous avons ensuite regardé le taux de réalisation d'une nouvelle technique bariatrique. Parmi les 10,815 patients pour lesquels le groupe a été retiré, 5,992 ont subi une procédure de révision bariatrique en même temps que le retrait de l'AGA (21% des patients) ou lors d'une seconde procédure. La sleeve gastrectomy était la procédure de révision la plus courante (n = 2,657, 44,3%), suivie du bypass gastrique (n = 1,804, 30,1%), d'un deuxième anneau (n = 1,498, 25,0%) et de la déviation bilio-pancréatique (n = 33, 0,6%). Le délai médian avant révision était de 1 an (95 IC 1,0–1,1) et le risque cumulatif d'opération chirurgicale de révision après l'ablation de l'anneau à 7 ans était de 71% (Figure 2.5).

Figure 2.5.



## DISCUSSION

### *Taux d'ablation*

Le résultat principal de cette étude est la mesure du taux d'ablation d'anneau gastrique sur l'ensemble des patients opérés en France sans aucun échantillonnage. Le taux d'ablation est donc de 28% à 5 ans et de 40% à 7 ans ; ce qui fait en moyenne un taux d'ablation de 5.6% par an.

Comme nous l'avons vu initialement dans l'introduction, les données de la littérature sur ce sujet sont très disparates et sujettes à de nombreux biais. D'autres équipes avaient déjà décrit un taux élevé d'ablation d'anneau à moyen et long terme [70], [71]. Récemment, Aarts et al. [72] ont publié des résultats à 14 ans de suivi, avec un taux de suivi de 99% pour 201 patients. Les auteurs ont constaté un taux d'ablation de l'anneau de 54% et un taux de réintervention de 67%. De même, Victorzon et al. [73] ont signalé un taux de retrait de 48% et un taux de réopération de 63% dans une série de 60 patients à 15 ans avec un taux de suivi élevé. Par contre, le groupe australien de O'Brien [56] retrouve un taux d'ablation beaucoup plus faible à long terme (5.6%), associé tout de même à un taux de réintervention pour 43% des patients.

Plusieurs raisons peuvent être évoquées pour expliquer les différences importantes dans les études. Tout d'abord, la stratégie choisie par l'équipe en cas de complications de l'anneau gastrique. En effet, en cas de glissement de l'anneau, il est tout à fait possible soit de le retirer définitivement (et comptabiliser le geste comme une ablation d'anneau) ou tout simplement de le repositionner (ce qui est comptabilisé comme réintervention pour complication). D'ailleurs le libellé du code CCAM de l'ablation (HFMC008 et HFMA011) est «Repositionnement ou ablation d'un anneau ajustable périgastrique ». Il n'en demeure pas moins que le patient nécessite une nouvelle intervention pour une complication majeure d'un dispositif qui ne peut plus exercer sa fonction et qui doit être soit retiré soit remplacé par un autre dispositif.

La deuxième raison à la variabilité des résultats dans la littérature (aussi une limite importante dans la plupart des études) est le taux de patients perdus de vue. En effet, dans notre travail, la majorité des anneaux gastriques (63,1%) ont été placés et enlevés dans des hôpitaux différents. Avec un taux de changement d'hôpital aussi élevé, il est impossible d'estimer exactement le taux d'ablation d'anneau en se basant sur ses propres données monocentriques. Dans les données administratives que nous avons utilisées, les patients peuvent être suivis tout le long de leur parcours de soins. Contrairement donc à toutes les études précédentes, nous avons pu évaluer la durée de vie de l'anneau pour chaque patient et pour tous les centres bariatriques de tout le pays, en dépit de toute perte de suivi au centre où l'anneau avait été positionné initialement.

La dernière explication est liée au problème de la sélection des centres qui publient leur série. Ceux-ci sont en général des centres experts avec des volumes importants, mais qui ne sont pas forcément représentatifs de la réalité d'un pays. On peut donc se demander si ces résultats peuvent être généralisés à tous les centres bariatriques.

### *Profil des patients*

Les analyses uni- et multivariées donnent des indications sur le profil type du patient chez qui l'anneau gastrique semble présenter plus de problématiques. Plutôt un patient de sexe féminin, relativement jeune (<40 ans), associé à une obésité avec un fort impact métabolique (diabète, dyslipidémie). Il est difficile de comparer nos résultats aux études précédentes car la plupart d'entre elles ne considèrent pas les mêmes objectifs. En effet, nous nous sommes concentrés sur la survie de l'anneau, alors que la perte de poids et la résolution des comorbidités sont généralement utilisées comme variables dépendantes. Parmi les facteurs de risque précédemment associés à une perte de poids plus faible et à une résolution de la comorbidité plus faible, un IMC élevé préopératoire et le sexe masculin sont souvent identifiés [74]–[77]. Certains facteurs, comme l'IMC, sont en effet associés à des complications postopératoires conduisant au retrait du dispositif. Néanmoins, d'autres facteurs, tels que le sexe féminin et le jeune âge, qui semblent incompatibles avec les études précédentes, pourraient être interprétés dans un contexte différent. Les femmes et les patients plus jeunes pourraient être plus «agressifs» dans leur traitement de perte de poids, préférant passer à la chirurgie de révision afin d'améliorer la perte de poids obtenue avec l'anneau qui serait perçue comme médiocre même en l'absence d'une véritable complication de l'anneau.

### *Profil des hôpitaux*

L'analyse des caractéristiques hospitalières qui pourraient expliquer les résultats a porté sur 3 variables à effet fixe (affiliation public/privé, volume d'actes par an et évolution de l'activité) et le modèle de fragilité avec un effet aléatoire. Les hôpitaux privés présentaient en univariée un HR à 0.88 (95% CI 0.84-0.92,  $p < 0.001$ ) suggérant une durée de vie plus longue pour les anneaux posés dans les cliniques à but lucratif. Cette différence avec le public disparaît en analyse multivariée avec un *hazard ratio* ajusté de 1.00 (95% CI 0.95-1.05,  $p = 0.98$ ). Cela suggère qu'il existe d'autres variables qui expliquent la différence (le profil des patients ou le volume d'activité, par exemple). Ce dernier d'ailleurs reste un facteur majeur de durabilité du dispositif. En effet les patients opérés dans des centres à plus grande activité (>50 actes par an) ont moins de risque de se faire retirer leur anneau (*adjusted HR* 0.79, 95% CI 0.70-0.89,  $p < 0.001$ ). La figure 2.4 montre les courbes de survie des anneaux pour les centres à faible et haut volume. Dans les centres à faible volume le tracé est

difficile à interpréter en raison d'une grande variabilité de résultats et par l'impact que quelques événements peuvent avoir sur des petits effectifs. On a vu tout de même se dessiner une tendance pour le centre à <50 actes par an avec un taux d'ablation d'anneau entre 20% et 50% à 5 ans. Cet intervalle peut être mesuré avec précision pour les hôpitaux à volume élevé, avec un taux d'ablation compris entre 17% et 42% à 5 ans.

Afin d'inclure dans notre analyse l'évolution dans le panel de procédures bariatriques pratiquées dans chaque centre, nous avons créé une variable évaluant la réduction du nombre d'anneaux gastriques par rapport à d'autres procédures bariatriques dans chaque hôpital. Nous observons qu'une réduction progressive d'anneaux gastrique dans les pratiques, favorisent le retrait des anneaux déjà posés. Autrement dit, les centres qui modifient leurs pratiques en abandonnant l'anneau, semblent favoriser le retrait de l'anneau, probablement en faveur des autres techniques. Cette tendance pourrait s'expliquer par le fait que dans les hôpitaux où l'anneau n'est plus proposé ou est considérablement réduit, l'accès aux soins postopératoires pour les anneaux peut devenir plus difficile. Cela pourrait donc entraîner une interruption du suivi. Plusieurs études ont montré qu'un suivi régulier était associé à de meilleurs résultats [78], [79]. Nous pourrions également soutenir que la diffusion d'autres procédures, telles que la sleeve gastrectomy et le bypass gastrique, associées à une meilleure perte de poids, peut avoir accéléré le phénomène de retrait du dispositif. L'avènement de procédures plus efficaces aurait pu inciter les chirurgiens bariatriques à proposer, et les patients à demander une chirurgie de révision afin d'améliorer la perte de poids, la résolution de la comorbidité et la qualité de vie.

Nous avons également réalisé des modèles de fragilité afin de prendre en compte la variabilité inexpliquée de différents centres. Un effet centre significatif a été constaté lorsque nous avons inclus uniquement les variables liées au patient (tableau 2.6, modèle 3) et lorsque nous avons également inclus les variables liées à l'hôpital (tableau 2.6, modèle 4). La variance de l'effet aléatoire a légèrement diminué de 0.26 à 0.22 entre les modèles 3 et 4, ce qui suggère que les trois facteurs liés à l'hôpital expliquent partiellement la différence entre hôpitaux. Néanmoins, l'effet central reste fortement significatif, ce qui indique que d'autres facteurs latents influencent la différence entre les centres chirurgicaux.

### *Chirurgie de révision*

Enfin, nous avons analysé le taux de révision après le retrait de l'AGA. Nous avons constaté que 71% des patients, après retrait de l'anneau, étaient opérés d'une nouvelle intervention bariatrique. Ces données suggèrent que la majorité des patients cherche encore une solution chirurgicale pour leur obésité. En fait, lors de la révision, 55.1% des patients avaient encore un IMC > 40 kg / m<sup>2</sup>.



### *Points forts*

Les points forts de la base de données PMSI reposent à la fois sur le nombre de patients éligibles et sur les données exhaustives disponibles dans tous les hôpitaux du pays. En conséquence, nous avons pu explorer pleinement l'histoire naturelle de l'anneau gastrique à un niveau jamais atteint auparavant dans une population bariatrique.

### *Limitations*

La principale limitation de la présente étude réside dans le manque d'informations sur l'indication au retrait du dispositif. Les causes les plus fréquentes sont soit la perte de poids insuffisante, soit une complication de l'anneau, tels que le glissement de l'anneau avec dilatation de l'estomac, la migration intragastrique de l'anneau, ou les troubles motrices de l'œsophage.

L'autre limitation concerne la qualité du codage. Cela peut avoir un impact sur l'identification des comorbidités et donc sur la modélisation finale des facteurs de risque, mais n'a pas d'influence sur le taux d'ablations.

### CONCLUSION

En conclusion, la présente étude est la première à la connaissance des auteurs à fournir une mesure définitive du taux de survie et de révision de l'anneau gastrique sur un grand échantillon national. Les résultats de la présente étude remettent en question l'efficacité à long terme de l'AGA, car 40% des anneaux sont retirées à 7 ans et plus des deux tiers des patients auront besoin d'une chirurgie de révision après le retrait.

## CHAPITRE 3. ETUDE 2 CHIRURGIE PLASTIQUE POST-BARIATRIQUE

### INTRODUCTION

Nous allons commencer par quelques définitions indispensables pour comprendre la problématique du remboursement de la chirurgie plastique.

#### *Chirurgie plastique*

Le Conseil National des Universités définit ainsi la chirurgie plastique : « La chirurgie plastique est une spécialité chirurgicale qui traite de la forme et de la fonction du corps. Touchant presque toutes les régions anatomiques excepté l'intérieur du crâne, du thorax et de l'abdomen. Ayant donc pour objet les lésions et pertes de substance des tissus non viscéraux, la chirurgie plastique couvre ainsi un domaine immense comprenant en particulier : la chirurgie esthétique, la chirurgie de la main, la chirurgie des brûlés, la chirurgie reconstructrice, la microchirurgie et la chirurgie plastique pédiatrique ». <sup>4</sup>

#### *Chirurgie reconstructrice (réparatrice)*

La chirurgie reconstructrice, parfois appelée réparatrice, est donc une branche de la chirurgie plastique. Cette spécialité a pour but de réparer, de reconstruire ou d'améliorer l'apparence du corps à la naissance ou après un accident, une maladie, une intervention.

#### *Chirurgie esthétique*

La chirurgie dite esthétique concerne, en revanche, des personnes qui souhaitent modifier leur aspect sans qu'il existe de véritable pathologie. Elle est fondée sur l'appréciation individuelle du caractère esthétique ou inesthétique de certaines parties du corps. <sup>5</sup>

Ce préambule est important pour comprendre le mécanisme de financement de ces types de chirurgie. En France le système de santé prévoit que la chirurgie réparatrice soit remboursée par la Sécurité Sociale, alors que la chirurgie esthétique ne l'est pas (sauf très rares exceptions). Néanmoins « il existe des situations aux frontières de l'esthétique et de la réparation pour lesquelles la décision de prise en charge repose sur une appréciation médicale du médecin conseil au cas par cas. Dans ces situations limites, le chirurgien doit adresser un courrier motivant la nécessité d'une prise en charge par l'assurance maladie qui accompagne l'entente préalable dans le cadre de l'article 4-1° des dispositions générales de la NGAP». <sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> <http://www.futur-interne.com/chirurgie-plastique-reconstructrice-et-esthetique>

<sup>5</sup> <http://sante.lefigaro.fr/sante/specialite/chirurgie-plastique-reconstructrice-esthetique/quest-ce-que-cest>

<sup>6</sup> <http://www.chirurgie-esthetique.com/reparatrice-ou-esthetique.html>

Dans notre exposé nous allons céder à une synecdoque de facilité en utilisant d'une façon interchangeable le terme chirurgie plastique et chirurgie réparatrice.

### *CONTEXTE*

Après une chirurgie bariatrique et une perte de poids massive ultérieure, les patients sont souvent candidats à des procédures de remodelage post-bariatrique. Néanmoins, le taux réel de chirurgie plastique chez les patients obèses est mal connu dans la littérature [80], [81].

Il existe, en effet, un décalage entre le désir de réaliser une chirurgie réparatrice et l'acte en lui-même. Des enquêtes épidémiologiques menées auprès de patients bariatriques ont montré que la grande majorité des patients souhaite une chirurgie réparatrice. Gusenoff et al [80] ont interrogé par courrier plus des 2500 patients opérés d'un bypass gastrique. Le taux de réponse était de 40.3%. Au total 84.5% des patients exprimait le souhait de recourir à une chirurgie plastique alors que 15.5% ne voulait plus d'autres actes chirurgicaux. L'obstacle le plus cité pour accéder à ce type de chirurgie était d'ordre économique pour plus de la moitié des patients (54.7%). Les caractéristiques associées au désir de chirurgie plastique étaient : l'âge, l'ancienneté de la chirurgie bariatrique, et le statut de divorcé, alors que le sexe féminin et l'IMC de départ montraient une tendance sans être significatifs statistiquement.

Deux enquêtes européennes ont trouvé des résultats similaires [82], [83]. Dans la première, les auteurs ont contacté par courrier 425 patients opérés de chirurgie bariatrique et obtenu un taux de réponse de 59%. La plupart des patients (75% des femmes et 68% des hommes) ont manifesté le désir de recourir à ce type de chirurgie. Les zones anatomiques pour lesquelles la chirurgie était souhaitée, étaient, dans l'ordre : l'abdomen, les seins, les membres supérieurs et inférieurs. Dans la deuxième enquête, les auteurs ont interviewé 150 patients à 1 an de leur chirurgie bariatrique (bypass gastrique) et ont constaté que 89.9% des patients souhaitaient une chirurgie réparatrice post-bariatrique.

On retrouve aussi en littérature une enquête menée en Arabie Saoudite retrouvant des résultats similaires (78.1% de demande de chirurgie réparatrice).

Il faut remarquer que ces études ont été réalisées soit par questionnaire envoyé par voie postale, soit par passation en présentiel lors d'une consultation. Les taux de réponse des enquêtes réalisées par voie postale sont compris en 28% et 59.3%. Il existe donc un réel risque de biais de sélection dans les réponses.

Une seule étude [84] donne des résultats différents, car les patients interviewés semblaient beaucoup moins enclins à recourir à la chirurgie plastique (10.9%). Cette dernière étude a été

réalisée par interview téléphonique sur 622 patients avec un taux de suivi déclaré de 100%. Il faut aussi considérer que 15% des patients de cette cohorte ont été opérés d'une chirurgie plastique.

Les résultats des principales études sont résumés dans le tableau 3.1.

**Tableau 3.1. Etudes sur la chirurgie plastique post-bariatrique.**

Auteur	Pays	Année de publication	Recueil de données	Nb patients	Taux de réponse, n(%)	Désir de chirurgie réparatrice, n (%)	Réalisation d'une chirurgie réparatrice, n (%)
Gusenoff [80]	USA	2008	Questionnaire postal	2296	918 (40%)	685 (83.3%)	104 (11.3%)
Mitchell [81]	USA	2008	Questionnaire postal	250	70 (28%)	53 (75.7%)	33 (47.1%)
Aldaqa [85]	Arabie Saudite	2012	Questionnaire postal	152	128 (84.2%)	100 (78.1%)	18 (14.1%)
Kitzinger [83]	Autriche	2012	Questionnaire postal	425	252 (59.3%)	185 (73.4%)	53 (21%)
Singh [86]	USA	2012	Dossier médical	192	NA	NR	24 (12.5%)
Wangenblast [82]	Denmark	2014	Questionnaire	150	138 (92%)	124 (89.9%)	NA
Felberbauer [84]	Autriche	2015	Enquête téléphonique	622	622 (100%)	68 (10.9%)	93 (15%)
Altieri [87]	USA	2017	Données administrative	37806	NA	NR	2112 (5.6%)

Malgré ces chiffres qui décrivent un désir fort de changement physique par acte chirurgical, le taux de recours à la chirurgie réparatrice post-bariatrique est bien différent.

On retrouve en effet que le recours à la chirurgie plastique est estimé entre 5.6% et 21% dans la plupart des études. Un seul papier décrit un taux plus important (47%) mais cela est calculé sur un faible effectif (n=33) d'une population interrogée par correspondance avec un faible taux de réponse (28%). Encore une fois il s'agit de travaux avec d'importants biais liés à la nature rétrospective et à la collecte de l'information.

Une seule étude utilise des données administratives et donne une vision globale sur une population plus vaste. Altieri et al [87] retrouvent que sur plus de 37,000 patients bariatriques, seulement 5.6% ont été opérés d'une chirurgie plastique après perte de poids. Il s'agit d'une étude américaine qui décrit donc un système de santé essentiellement privé, très différent des systèmes européens construits autour d'une sécurité sociale financée par l'Etat.

En France, la chirurgie plastique après une perte de poids massive est réglementée par le système national de santé, qui rembourse les patients dans des conditions spécifiques, telles que des difficultés de mobilité, une déficience fonctionnelle ou des troubles de l'apparence. Toutes les procédures remboursées sont donc enregistrées dans une base de données administrative nationale, qui répertorie tous les séjours à l'hôpital.

Dans la présente étude, nous explorons le taux actuel de chirurgie réparatrice chez les patients bariatriques en France, en utilisant une base de données de santé nationale.

## MATERIELS ET METHODES

### *DESIGN DE L'ETUDE*

Il s'agit d'une étude de cohorte sur des patients opérés de chirurgie bariatrique en France entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2013 inclus. Nous avons obtenu les données de toutes les procédures bariatriques à partir de la base de données PMSI. Notre analyse était limitée aux adultes (âgés de au moins 18 ans) au moment de la chirurgie bariatrique. Les patients ont été initialement identifiés dans la base de données à l'aide du code de procédure pour la chirurgie bariatrique, y compris l'anneau gastrique ajustable (AGA), la sleeve gastrectomy (SG), le bypass gastrique (BPG) et la déviation bilio-pancréatique (BPD), comme en annexe 1.

Nous avons sélectionné les codes des procédures de chirurgie plastique au moyen d'une méthode en deux étapes de Delphi parmi deux chirurgiens plasticiens et un chirurgien bariatrique. La liste complète des procédures plastiques incluses dans cette étude est présentée en annexe 2. Cette méthode de sélection a été adoptée afin d'éviter la sélection de codes de chirurgie plastique non liés à une perte de poids massive. Il convient de noter que dans la CCAM, la dermolipectomie des bras ou des cuisses ont le même code. Par conséquent, ces procédures ont été réunies sous les termes de "dermolipectomie des membres". En cas d'ambiguïté de la séquence chirurgicale (plusieurs actes de chirurgie bariatrique alternés pas la chirurgie réparatrice), les patients étaient exclus.

L'objectif principal était l'évaluation de la probabilité cumulative de chirurgie plastique chez les patients bariatriques et l'analyse des facteurs associés. En cas de procédures plastiques multiples chez le même patient, nous avons considéré uniquement la première procédure plastique.

Nous avons ajusté la probabilité de chirurgie plastique post-bariatrique en fonction de l'âge, du sexe, de l'indice de masse corporelle, des comorbidités, de la procédure bariatrique, de l'affiliation à un hôpital (privé ou public), du volume de l'hôpital et de l'activité de l'hôpital. L'hypertension (HTA) a été identifiée avec le code I10 de la CIM-10. Nous avons inclus les codes E780-785, E788 et E789 pour la dyslipidémie et le code G473 pour le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAS). Le diabète de type 2 (DT2) a été identifié par les codes E10.X-E14.X. Les codes de la CIM-10 pour l'obésité sont les codes E66.X. Dans la version française de la CIM-10, l'obésité est stratifiée en quatre catégories (obésité avec un IMC de 30 à 40 kg / m<sup>2</sup>, de 40 à 50 kg / m<sup>2</sup>, > 50 kg / m<sup>2</sup> et un IMC non spécifié).

Afin prendre en compte l'effet des comorbidités, nous avons utilisé l'indice de comorbidité de Charlson (*Charlson Comorbidity Index*, CCI), qui est un score qui résume la sévérité de l'état de santé en une seule variable prédictive. Le CCI a été décrit pour la première fois en 1987 à partir des

dossiers médicaux et adapté successivement aux données administratives [88]. Plusieurs versions ont été publiées sur le CCI et la pondération de quelques pathologies a été modifiée, afin de tenir compte de l'évolution des traitements et des pronostiques. Dans la présente étude, le CCI a été calculé selon l'algorithme rapporté par Bannay [89], qui est la seule version française publiée de ce score.

Au niveau des établissements de santé nous avons pris en compte le volume d'actes bariatriques, qui a été défini comme le nombre de procédures bariatriques effectuées chaque année dans chaque hôpital, quel que soit le nombre de chirurgiens affiliés à un tel hôpital.

Nous avons également pris en compte l'affiliation de l'hôpital (public ou privé) ainsi que l'offre de chirurgie bariatrique et de chirurgie plastique dans le même hôpital. Nous avons créé une variable binaire "Activité de l'hôpital", qui prend deux valeurs: "Chirurgie bariatrique et plastique" ou "Bariatrie uniquement", si le centre effectue respectivement des opérations bariatriques et plastiques ou chirurgies bariatriques seulement.

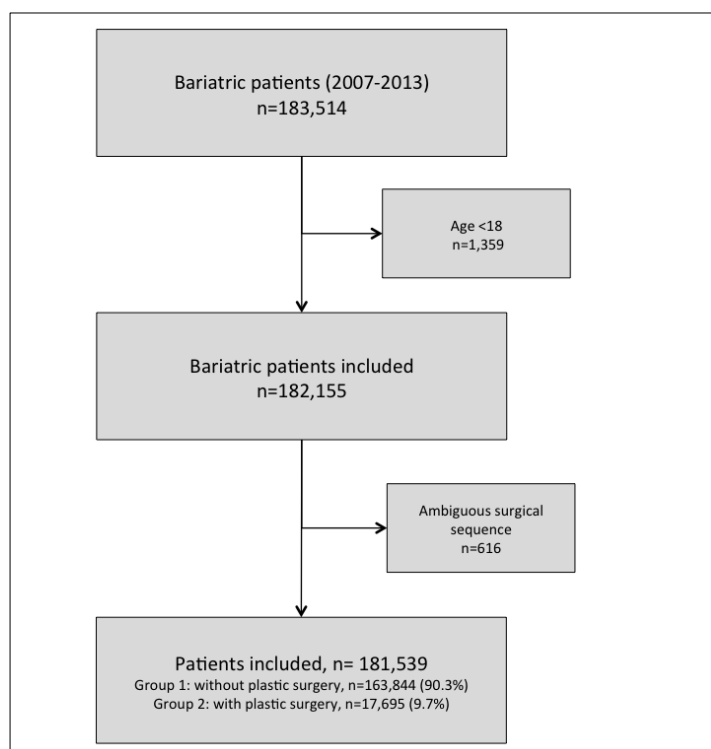
#### *Analyses statistiques*

Nous avons utilisé l'intervalle médian et interquartile pour les variables continues et les fréquences pour les variables qualitatives pour les statistiques descriptives. Les principaux résultats ont été évalués par une analyse de survie utilisant la méthode de Kaplan-Meier avec des intervalles de confiance bilatéraux à 95% des *hazard ratio*. Le modèle de risque proportionnel de Cox a été utilisé pour tester les associations univariées et multivariées. Toutes les analyses ont été effectuées en utilisant R, version 3.1.2. (Fondation R pour l'informatique statistique, Vienne, Autriche). Les données sont rapportées conformément à la déclaration «RECORD» «Rapport des études réalisées à l'aide de données d'observation recueillies en routine». [90]

## RESULTATS

Entre le 1er janvier 2007 et le 31 décembre 2013, 192,182 procédures bariatriques ont été réalisées en France sur 183,514 patients. Le diagramme d'attrition est présenté à la figure 3.1. Après sélection, 181,539 patients ont été inclus pour analyse. Parmi ceux-ci, 17,695 ont subi 23,120 interventions de chirurgie plastique.

Figure 3.1. Diagramme d'attrition.



Les caractéristiques initiales des patients sont présentées dans le tableau 3.2 selon deux groupes: les patients qui subissent une chirurgie bariatrique seulement (groupe 1) et les patients qui ont subi une procédure plastique après une chirurgie bariatrique (groupe 2). Aucune différence n'a été observée entre les deux groupes en ce qui concerne l'âge moyen, bien que la distribution dans les classes soit significativement différente. La chirurgie plastique était moins fréquente chez les patients plus jeunes (<30 ans) et plus âgés (> 60 ans) que chez les patients d'âge moyen (30 à 60 ans). Les femmes étaient deux fois plus susceptibles de subir une chirurgie plastique que les hommes ( $p < 0,001$ ). Les patients du groupe 2 avaient plus de comorbidités, comme le suggère la différence entre les CCI et trois principales pathologies liées à l'obésité: le diabète de type 2, l'hypertension et la dyslipidémie.

**Table 3.2. Caractéristiques des patients (n = 181,539)**

Variable	Groupe 1		Groupe 2		p-value
	Chirurgie bariatrique seule (n=163.844)		Chirurgie bariatrique + plastique (n=17.695)		
Age, moyenne (ET)	39.4	(11.7)	39.3	(10.6)	0.36
Age, n (%)					
< 30 ans	38,652	(23.6)	3,590	(20.3)	< 0.001
30-40 ans	46,828	(28.6)	5,743	(32.5)	
40-50 ans	42,630	(26)	5,023	(28.4)	
50-60 ans	27,671	(16.9)	2,792	(15.8)	
> 60 ans	8,061	(4.9)	547	(3.1)	
Sexe, n (%)					< 0.001
Homme	29,040	(17.7)	1,691	(9.6)	
Femme	134,804	(82.3)	16,004	(90.4)	
IMC, n (%)					< 0.001
30-40 kg/m <sup>2</sup>	14,824	(9.4)	1,333	(8.0)	
40-50 kg/m <sup>2</sup>	96,143	(60.9)	10,845	(65.1)	
> 50 kg/m <sup>2</sup>	46,908	(29.7)	4,482	(26.9)	
Charlson Comorbidity Index, n (%)					< 0.001
0	125,881	(76.8)	13,079	(73.9)	
1-2	32,714	(20.0)	3,970	(22.4)	
>3	5,249	(3.2)	646	(3.7)	
Comorbidités, n (%)					
Diabète de type-2	20,411	(20.3)	2,415	(21.2)	< 0.001
HTA	36,715	(36.5)	4,534	(39.8)	< 0.001
SAS	27,704	(27.5)	2,619	(23.0)	< 0.001
Dyslipidémie	15,887	(15.8)	1,828	(16.0)	0.007
Technique bariatrique					< 0.001
Anneau gastrique ajustable	47,533	(29.0)	4,472	(25.3)	
Sleeve gastrectomy	66,675	(40.7)	5,777	(32.6)	
Bypass gastrique	48,234	(29.4)	7,150	(40.4)	
Dérivation bilio-pancréatique	1,402	(0.9)	296	(1.7)	

HTA : hypertension artérielle ; SAS : syndrome d'apnée du sommeil

Les caractéristiques de base des hôpitaux réalisant la chirurgie bariatrique (n = 619) sont présentées dans le tableau 3.3.



**Table 3.3. Caractéristiques des hôpitaux (n = 815)**

Variable	Nb	(%)
Affiliation de l'hôpital, n (%)		
Public	324	(39.8)
Privée	491	(60.2)
Nb d'actes bariatriques par an, n (%)		
< 25	319	(54.3)
25-50	125	(21.3)
50-100	86	(14.6)
> 100	58	(9.9)
Nb d'actes plastiques par an, n (%)		
< 10	450	(65.9)
10-20	104	(15.2)
20-50	93	(13.6)
> 50	36	(5.3)
Activité de l'hôpital, n (%)		
Chirurgie bariatrique et plastique	487	(59.8)
Chirurgie plastique seule	196	(24.0)
Chirurgie bariatrique seule	132	(16.2)

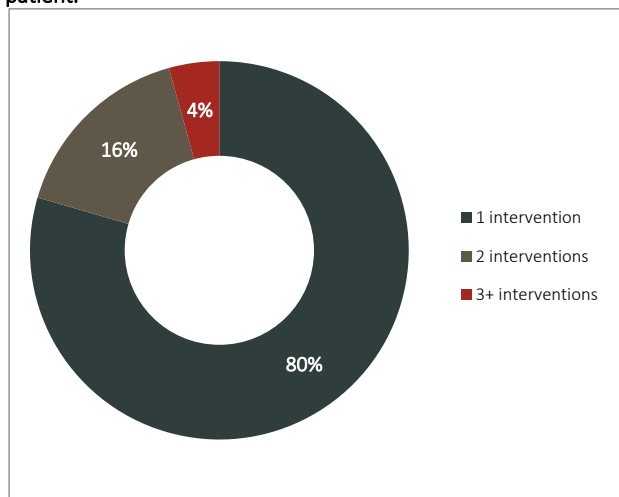
La chirurgie plastique de l'abdomen, y compris la plastie abdominale et le *bodylift*, représentait 61,7% de toutes les interventions de reconstruction, suivie de la dermolipectomie des membres (24,7%) et de la plastie mammaire (13,6%).

**Tableau 3.4. Type de procédures de chirurgie plastique réalisées.**

Procédures uniques, n (%)		
Abdomen		
Abdominoplastie	12,658	(54.0)
Body lift	1,694	(7.2)
Liposuccion abdominale	74	(0.3)
Membres supérieurs et inférieurs		
Dermolipectomie des membres	5,151	(22.0)
Liposuccion des membres	85	(0.4)
Sein		
Mastoplastie	2,408	(10.3)
Mastopexie	232	(1.0)
Chirurgie mammaire chez l'homme	147	(0.6)
Procédures associées, n (%)		
Abdominoplastie + Dermolipectomie des membres	177	(0.8)
Dermolipectomie des membres + Mastopexie	139	(0.6)
Abdominoplastie + Mastoplastie	118	(0.5)
Dermolipectomie des membres + Mastoplastie	109	(0.5)
Abdominoplastie + Mastopexie	81	(0.3)
Abdominoplastie + Chirurgie mammaire chez l'homme	42	(0.2)
Abdominoplastie + Liposuccion des membres	36	(0.2)
Autre	201	(0.9)

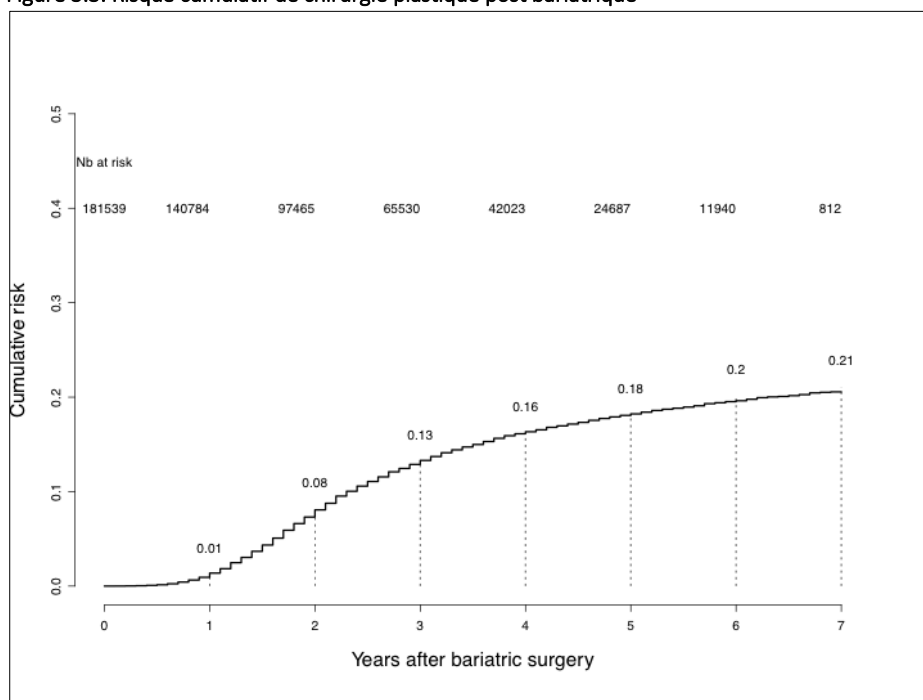
La plupart des patients (n = 1,071, 79.5%) ont subi un seul acte de chirurgie plastique pendant toute la durée de l'étude, alors que 2,863 patients (16.2%) en ont eu deux et 761 (4.3%) ont subi trois chirurgies plastiques ou plus (Figure 3.2). Le suivi moyen était de 30.4 mois (IQR 12.0-45.6).

**Figure 3.2. Nombre d'interventions de chirurgie réparatrice par patient.**



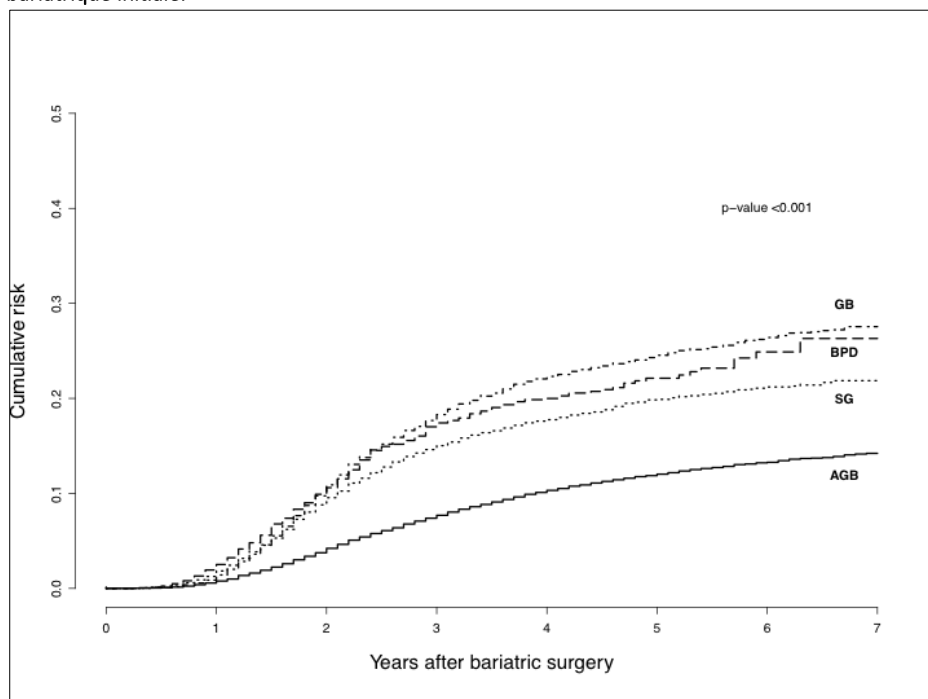
La figure 3.3 indique la probabilité cumulée de chirurgie plastique chez tous les patients bariatriques. Sur l'ensemble de la population, 21% des patients ont subi une chirurgie de reconstruction au cours des 7 années qui ont suivi la chirurgie bariatrique.

**Figure 3.3. Risque cumulé de chirurgie plastique post bariatrique**



Quand on stratifie en fonction de la technique bariatrique initiale, on retrouve que, à 7 ans de la chirurgie bariatrique, 28% des patients opérés d'un BPG ont eu accès à une chirurgie plastique, contre 26% des patients opérés d'une BPD, 22% des patients SG et 14% des patients AGA (Figure 3.3).

Figure 3.3. Risque cumulatif de chirurgie plastique post bariatrique en fonction de la technique bariatrique initiale.



AGB : anneau gastrique ajustable, SG : sleeve gastrectomy, GB, bypass gastrique, BPD: derivation bilio-pancréatique.

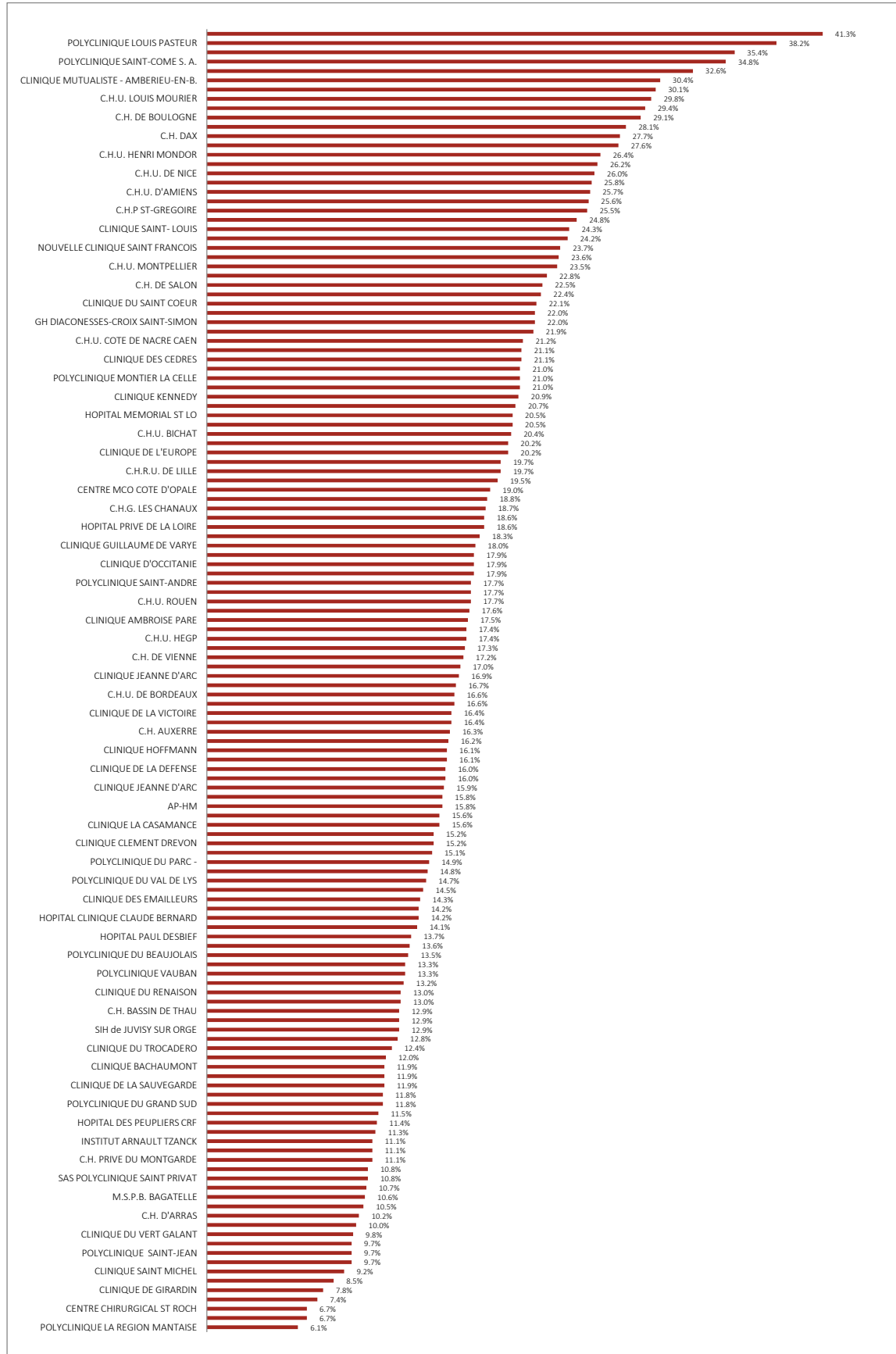
Une analyse multivariée sur le risque de chirurgie plastique chez les patients bariatriques est présentée dans le tableau 3.5. Les facteurs les plus pertinents sont le type d'intervention bariatrique pratiquée initialement (HR 2.02 pour SG, 2.49 HR pour le BPG, HR 2.67 pour la BPD comparé à l'AGA,  $p < 0.001$ ), le sexe (HR 2.01 pour les femmes contre les hommes,  $p < 0.001$ ), et la présence de chirurgie plastique et de chirurgie bariatrique dans le même hôpital (HR 1.59,  $p < 0.001$ ). L'effet centre est également significatif (variance = 0.20,  $p < 0.001$ ).

**Tableau 3.5 Analyse multivariée**

<b>Variable</b>	<b>Hazard Ratio ajusté</b>	<b>p-value</b>
<b>Age (années)</b>		
< 30	Référence	
30-40	1.24 (1.19-1.29)	< 0.001
40-50	1.19 (1.14-1.25)	< 0.001
50-60	1.01 (0.96-1.07)	0.68
> 60	0.75 (0.68-0.82)	< 0.001
<b>Sexe</b>		
Homme	Référence	
Femme	2.01 (1.91-2.12)	< 0.001
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>		
30-40	Référence	
40-50	1.08 (1.04-1.12)	< 0.001
> 50	1.02 (0.95-1.08)	0.62
<b>Charlson Comorbidity Index</b>		
0	Référence	
1-2	1.09 (1.05-1.13)	< 0.001
> 3	0.95 (0.87-1.03)	0.21
<b>Technique bariatrique</b>		
Anneau gastrique ajustable	Référence	
Sleeve gastrectomy	2.02 (1.92-2.12)	< 0.001
Bypass gastrique	2.49 (2.36-2.62)	< 0.001
Dérivation bilio-pancréatique	2.67 (2.33-3.05)	< 0.001
<b>Affiliation de l'hôpital</b>		
Public	Référence	
Privée	1.16 (1.03-1.31)	0.01
<b>Nb d'actes bariatriques par an, n (%)</b>		
< 25	Référence	
25-50	0.99 (0.86-1.14)	0.86
50-100	0.93 (0.80-1.09)	0.37
> 100	0.94 (0.82-1.08)	0.39
<b>Activité de l'hôpital. n (%)</b>		
Chirurgie bariatrique seule	Référence	
Chirurgie bariatrique et plastique	1.59 (1.31-1.93)	< 0.001
<b>Effet centre</b>	<b>Variance = 0.20</b>	<b>&lt; 0.001</b>

L'analyse du risque cumulatif de chirurgie plastique chez les patients bariatriques stratifiés par hôpital (Figure 3.4) montre une variabilité importante, la fourchette allant de 6.1% à 41.3% à 5 ans (moyenne de 17.3%) pour les hôpitaux exécutant au moins 50 actes de chirurgie bariatrique par an.

Figure 3.4. Risque cumulé de chirurgie plastique post bariatrique en fonction de l'hôpital ou la chirurgie bariatrique a été réalisée.



Les figures 3.5 et 3.6 montrent les établissements de santé réalisant de la chirurgie bariatrique seule et de la chirurgie bariatrique associée à la chirurgie plastique.

Figure 3.5. Type d'activité chirurgicale par établissement de santé, France.

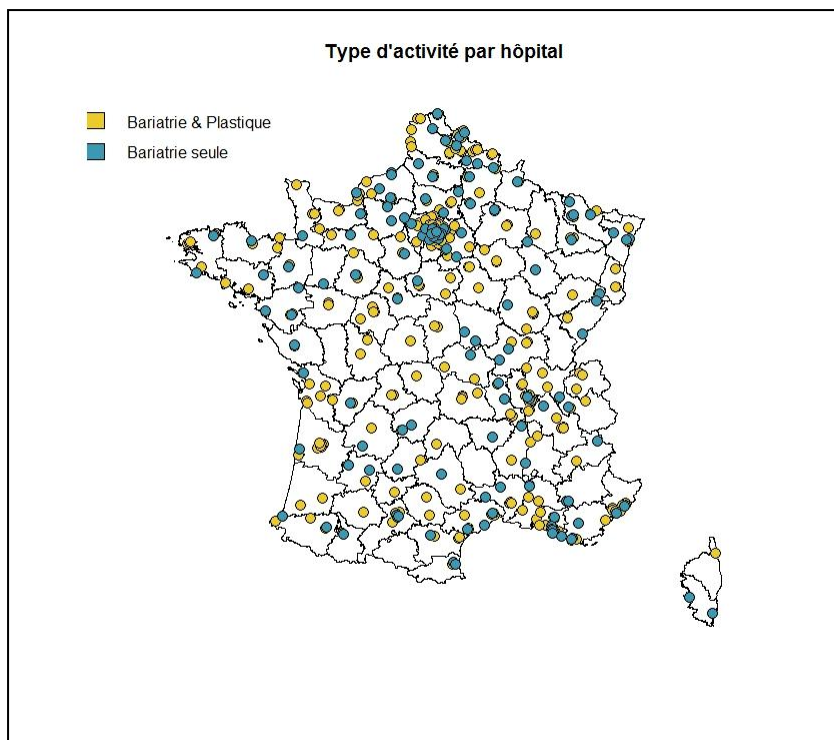
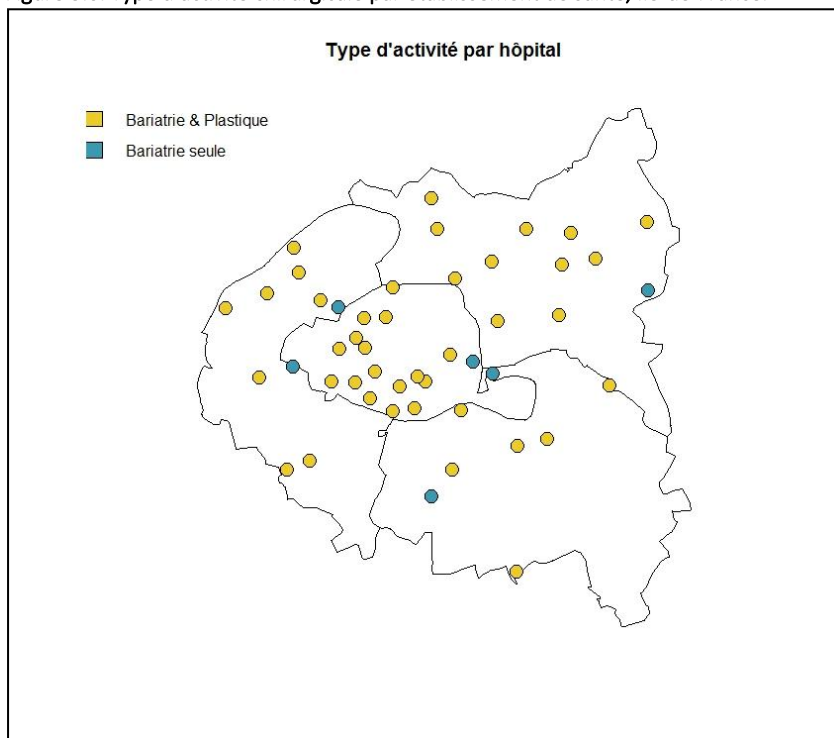


Figure 3.6. Type d'activité chirurgicale par établissement de santé, Ile-de-France.



Le taux de recours à la chirurgie réparatrice post-bariatrique par établissement est décrit dans les figures 3.7, 3.8, 3.9.

Figure 3.7. Taux de recours à la chirurgie plastique post-bariatrique, France.

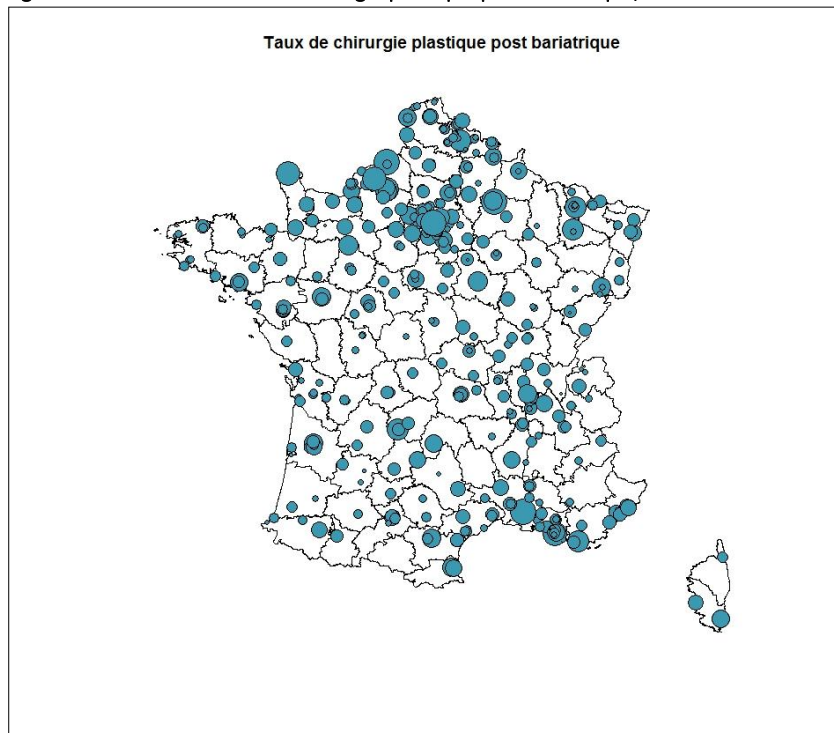


Figure 3.8. Taux de recours à la chirurgie plastique post-bariatrique, Ile-de-France.

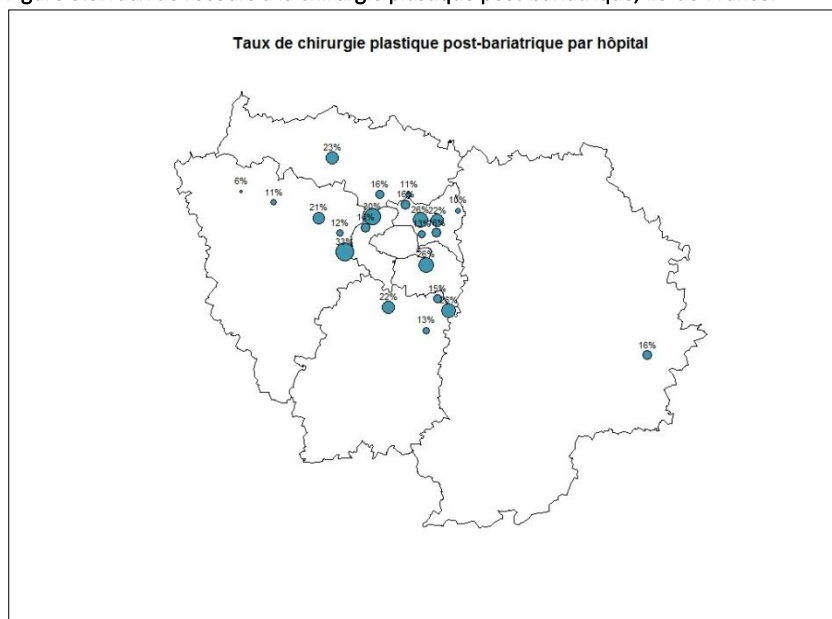


Figure 3.9. Taux de recours à la chirurgie plastique post-bariatrique, Paris.





## DISCUSSION

Le résultat principal de cette étude est qu'environ 20% des patients subissent une chirurgie plastique dans les 6 ans qui suivent une chirurgie bariatrique. Le nombre de procédures réparatrices commence à augmenter au cours de la deuxième année après la chirurgie bariatrique, ce qui correspond à la période de stabilisation du poids. Cette croissance atteint progressivement un plateau vers la 5<sup>ème</sup> année post-bariatrique.

Cependant, il est difficile de comparer nos résultats avec ceux d'études antérieures. Le taux de procédures de contournement dans la population bariatrique a déjà été rapporté entre 5.6% [87] et 47% [81].

Les études existant présentent différents problèmes :

- Il s'agit d'enquêtes rétrospectives avec un taux de réponse variable. Nous ignorons donc le devenir des patients qui n'ont pas répondu. L'exemple typique est l'étude de Mitchell avec un taux de réponse de 28%, ce qui fait 50 patients interviewés et le taux de recours à la chirurgie plastique post-bariatrique le plus élevé en littérature (47.1%).
- Elles ne prennent pas en compte le fait que les patients inclus n'ont pas la même durée de suivi. Puisque la probabilité que l'événement se réalise est cumulative dans le temps, le taux de recours doit être donné pour un temps précis, comme dans une analyse de survie. Aucune étude n'avait jamais considéré cette approche.
- Les études rétrospectives sur dossiers médicaux ne considèrent pas le nomadisme médical, autrement dit la possibilité qu'un patient change d'hôpital pour l'intervention de chirurgie réparatrice.

L'utilisation des bases des données administratives permet de résoudre les biais cités. En effet, nous pouvons identifier tous les actes chirurgicaux et suivre le parcours de soins de chaque patient à travers tout changement d'établissement.

A notre connaissance une seule étude [87] avait déjà utilisé ce type de source. Sur un échantillon d'environ 37,000 patients bariatriques, le taux de recours à la chirurgie plastique était de 5.6%, mais aucune durée moyenne de suivi n'est citée dans le papier. Les auteurs n'avaient donc pas pris en compte le facteur temps dans leur analyse.

Comme nous l'avons cité dans l'introduction, plusieurs auteurs ont signalé un taux de désir de chirurgie reconstructive après une perte de poids massive, plusieurs fois supérieur au taux réellement réalisé. La plupart des enquêtes sur le sujet en effet décrivent un désir de chirurgie plastique chez la grande majorité des patients (75%-89%). Le coût de la chirurgie plastique, la crainte

de complications lors de chirurgies ultérieures, la qualité des conseils prodigués par le personnel médical et la disponibilité des services de santé [82] sont souvent à l'origine du décalage entre le désir et la pratique réelle des patients.

L'aspect du financement de la chirurgie plastique est probablement un obstacle majeur dans cette population, comme d'ailleurs l'avait montré Gusenoff dans son étude, où plus de la moitié des patients (54.7%) qui souhaitaient une chirurgie réparatrice déclaraient ne pas pouvoir se la permettre. Si on considère les pays qui ont un système de santé comparable à celui de la France, (i.e. remboursement de la chirurgie plastique post-bariatrique sous certaines conditions), on retrouve l'Autriche et deux enquêtes publiées en 2012 et 2015. Ces deux études autrichiennes [83], [84] ont décrit un taux de recours à la chirurgie réparatrice entre 15% et 21% qui sont assez proches des nôtres.

En analyse multivariée, plusieurs facteurs ont été associés de manière significative à la chirurgie plastique, notamment le sexe, le type de chirurgie bariatrique et les caractéristiques hospitalières. Concernant le sexe, nous observons que les femmes ont deux fois plus de chances que les hommes d'avoir une chirurgie plastique. Cette différence pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs tels que la différence de composition corporelle ou la perception de l'attractivité de soi, qui a été rapportée comme étant très différente entre les hommes et les femmes [82].

Nous avons également observé une différence dans l'accès à chirurgie plastique selon les différentes procédures bariatriques initialement effectuées. Cette différence est probablement une mesure indirecte de la perte de poids. En fait, on peut supposer que plus la perte de poids sera importante, plus marquée sera la transformation physique et donc la nécessité de recourir à la chirurgie réparatrice. Puisque les différentes techniques chirurgicales bariatriques n'ont pas la même efficacité, il n'est pas surprenant que les plus efficaces (BPD et BPG) soient associées à un taux plus élevé de chirurgie réparatrice.

De plus, nos résultats montrent une très grande disparité dans le pourcentage de chirurgie plastique chez les patients bariatriques entre les établissements de santé, indépendamment de leur affiliation publique ou privée. Ainsi, la fourchette va de 6% à 42% à 5 ans après la chirurgie bariatrique. Cette hétérogénéité est également reflétée par l'effet aléatoire de l'analyse multivariée, ce qui suggère que les covariables connues au niveau des patients et des hôpitaux n'expliquent pas complètement la différence de pratique entre les centres. L'organisation locale des soins, l'environnement psychosocial ou la qualité du conseil pourraient également être impliqués dans cette différence entre les hôpitaux.

### *Limitations*

Cette étude présente plusieurs limites, qui sont pour la plupart communes aux études sur des données administratives. En fait, ces informations ne sont pas collectées avec une question de recherche spécifiée a priori, mais à d'autres fins (dans ce cas, pour la facturation du séjour à l'hôpital).

La première limite est que les patients ne peuvent être identifiés que s'ils sont remboursés par la sécurité sociale pour leur intervention plastique. En France, la chirurgie plastique, pratiquée pour rendre l'intégrité de l'apparence physique, est remboursée par la sécurité sociale. Au contraire, la chirurgie esthétique, qui se fonde essentiellement sur un souci d'esthétisme (donc non motivée par des raisons médicales) n'est pas financée. Afin de faire la distinction entre ces deux options, il est nécessaire d'obtenir l'approbation du médecin conseil de la sécurité sociale. Par conséquent, les procédures plastiques chez les patients bariatriques classés comme cosmétiques et non remboursés ne sont pas identifiées dans la base de données PMSI.

Deuxièmement, plusieurs facteurs de confusion qui peuvent affecter le taux de chirurgie plastique chez les patients obèses, ne pouvaient pas être mesurés. Par exemple, la perte de poids est le principal facteur de modification de l'apparence dans cette population. Cette information, qui est absente de la base de données, est partiellement capturée par le type de procédure bariatrique car ils ne procurent pas une perte de poids égale. Nous pouvons également supposer que l'accès à la chirurgie plastique peut également jouer un rôle (liste d'attente, distance de l'hôpital, etc.).

### CONCLUSION

En conclusion, cette étude montre qu'en moyenne 20% des patients bariatriques sont opérés d'une chirurgie plastique, certains centres opérant jusqu'à 40% de leurs patients. Une grande variabilité existe entre les hôpitaux, suggérant que plusieurs facteurs non mesurés peuvent limiter l'accès à ce type de chirurgie.

## CHAPITRE 4.

### REHOSPITALISATIONS APRES CHIRURGIE BARIATRIQUE PARTIE I

#### INTRODUCTION

##### *LE CONTEXTE INTERNATIONAL*

Le taux de réhospitalisation à 30 jours est considéré comme un indicateur de la qualité des soins hospitaliers. Cet indicateur a un intérêt clinique pour le patient et économique pour les établissements.

Le problème est ancien car, déjà dans les années 1980, des études américaines portaient sur les réhospitalisations des personnes âgées (dans un contexte d'assurance *Medicare*). L'idée de ces travaux était d'identifier les possibles prises en charge en ambulatoire ou à domicile qui auraient pu permettre une diminution des réadmissions pour les patients atteints de maladies chroniques [91]. Des travaux plus économiques avaient cherché à quantifier le volume d'activité et les dépenses en santé générées par le RH [92]–[94]. Plus récemment en 2004, des recherches initiées également aux Etats-Unis soulignaient l'impact des RHs sur l'activité hospitalière avec un taux de RH30 autour de 20% pour les personnes âgées de plus de 65 ans [95]. A titre d'exemple, en France le taux de RH30 était d'environ 15% en 2010 [96].

Etant donné l'ampleur et la nature potentiellement évitable d'une grande partie des RH30, l'état américain a décidé d'entreprendre des réformes progressives dans le but de diminuer le taux de réadmissions et en conséquence, améliorer le parcours de soins des patients et diminuer les frais. Tout d'abord, pour chaque hôpital, les taux spécifiques de réhospitalisation des pathologies prioritaires (sélectionnées notamment sur la base des dépenses de santé) ont été estimés puis rendus publics et comparés à des seuils attendus [97]. Ensuite le taux de RH par établissement a été rendu publique pour trois pathologies phares, l'infarctus du myocarde, l'insuffisance cardiaque et les pneumopathies infectieuses [98], [99]. Et enfin, dans le cadre du *Patient Protection and Affordable Care Act* (dit « *Obamacare* »), une politique plus interventionniste a été lancée avec l'accompagnement des établissements, la mise à disposition d'outils et, le cas échéant, des sanctions financières [99].

Ces dernières ont été par la suite appliquées pour les établissements qui présentaient un taux trop élevé de réadmissions pour certaines pathologies fréquentes qui avaient été sélectionnées comme indicateur. Depuis la liste des pathologies-indicateurs a été élargie.

Ce qui est intéressant dans le modèle américain est que la politique de réduction de RH s'inscrit dans une politique de renforcement de la coordination entre la ville et l'hôpital. En effet, l'*Obamacare* prévoyait des mesures incitatives pour le développement de cette coordination. Les objectifs affichés étaient d'améliorer l'expérience du patient, la santé de la population et maîtriser les dépenses. Du coup les RH deviennent un indicateur de la gestion de la continuité de soins pour les établissements de santé, notamment en sortie d'une hospitalisation: programmation de la sortie, délivrance des informations et éducation du patient et suivi du patient à son domicile en sont des exemples [100].

L'identification des facteurs explicatifs des réadmissions à 30 jours, pourrait aider à améliorer les parcours de soins et réduire les coûts associés. On pourra citer : les différences géographiques entre territoires, les différences entre pathologies et certaines caractéristiques des établissements. Pour ce qui concerne les pathologies les plus fréquemment associés à des réhospitalisations, on citera en médecine l'insuffisance cardiaque chronique, la pneumopathie infectieuse, la BPCO, et les pathologies psychiatriques et, en chirurgie, la chirurgie vasculaires et viscérale [101]. Pour ce qui concerne les établissements, leur taille et le nombre d'hospitalisation sont des facteurs associés à des taux de réadmission plus élevés. D'autres études ont souligné l'importance des ressources humaines (notamment le nombre de médecins par lits) des établissements de santé pour expliquer les taux de réadmission [102].

Fait très intéressant, les patients qui avaient davantage recours aux soins primaires suite à une intervention chirurgicale après la sortie de l'hôpital, avaient un plus faible taux de réadmissions. Le recours aux soins primaires en sortie d'hospitalisations semble donc réduire les réhospitalisations à 30 jours [103]. Ces résultats sont concordants avec des études françaises sur le risque de réhospitalisation après infarctus du myocarde et insuffisance cardiaque. La prise en compte de la transition hôpital-ville ainsi que l'accessibilité à la médecine générale pourraient constituer autant de pistes pour réduire les réhospitalisations à 30 jours [104], [105].

Au delà des Etats-Unis, l'indicateur de réadmission à 30 jours pour mesurer la qualité de la prise en charge est utilisé par certains pays européens [106]. En Allemagne, l'indicateur de RH30 jours vise à mesurer les effets inattendus de la tarification à l'activité, notamment l'augmentation du nombre d'hospitalisations. En Angleterre, il est utilisé pour inciter les établissements à diminuer les réadmissions des patients via les services d'urgence. Au Danemark les résultats de réhospitalisations par établissement sont rendus publics dans le but d'aider les patients dans leurs choix. De plus, l'Organisation mondiale de la santé a proposé deux indicateurs indirects des résultats du système de soins : les réhospitalisations et les hospitalisations potentiellement évitables [107].

### *LE CONTEXTE FRANÇAIS*

En France on constate un intérêt grandissant autour du concept de réadmission. Ici aussi, cela est considéré comme un indicateur de la coordination et de la continuité de soins entre ville et hôpital. En particulier cela se prête bien à l'analyse des parcours de soins des maladies chroniques et des patients gériatriques.

Ce type d'indicateur (qui n'est pas le seul, mais qui est relativement simple à comprendre et à calculer) a donc vocation à mesurer la performance organisationnelle d'un parcours de soins. L'ambition de cet indicateur n'est pas de donner une mesure au niveau d'un segment du parcours (comme par exemple la morbi-mortalité après chirurgie ne mesure que la performance chirurgicale d'un parcours bien plus complexe), mais d'analyser l'interaction voire la transition des différentes étapes du parcours de soins. Ceci est l'ambition de la Direction Générale de l'offre de soins affichée dans une relation très exhaustive sur l'indicateur des réadmissions post-chirurgicales [108]. Dans ce rapport, sont présentés les différents indicateurs de réadmissions, notamment le taux de RH à 3 jours (RH3) et à 7 jours (RH7) après chirurgie ambulatoire, et le taux de RH à 30 jours (RH30) après hospitalisation conventionnelle. Il semblerait que les RHs précoces ( $\leq 7$  jours) sont plus liées à la qualité des soins reçus au cours de l'hospitalisation index (infection nosocomiale, mauvaise prise en charge, etc.). Les RHs survenant à partir de la deuxième semaine ( $>7$  jours) seraient le reflet de l'organisation du système de soins (coordination des acteurs, accès aux soins, etc.). Par conséquent on pourrait estimer que les deux indicateurs de réhospitalisation précoce sont spécifiques à un établissement, alors que l'indicateur des réhospitalisations dans un délai plus long décrirait plutôt une efficacité au niveau d'un territoire [109], [110].

Notre avis est que le taux de réadmissions est encore un indicateur peu connu et peu considéré des médecins hospitaliers, qui sont encore trop focalisés sur le segment du parcours de soins qui les concerne (c.a.d. ce qui se passe à l'intérieur des murs de l'hôpital pendant l'hospitalisation). Mais les coûts des séjours hospitaliers et la nécessité d'optimiser les ressources poussent déjà à réduire au maximum la durée de séjour à l'hôpital et à déléguer à la ville les soins exécutables en dehors de l'hôpital. C'est dans cette dynamique qui s'inscrit la forte évolution de la chirurgie ambulatoire ou de la réhabilitation rapide ou améliorée, l'hospitalisation à domicile (HAD) ou la télémédecine.

### *RH EN CHIRURGIE BARIATRIQUE*

Dans le domaine de la bariatrie, la littérature sur cette thématique est assez riche, notamment aux Etats-Unis (tableau 4.1). Une révision de la littérature réalisée dans le cadre de cette recherche ne retrouve qu'une seule étude européenne basée sur un registre suédois. La disproportion d'échantillon entre les études sur données cliniques (qui arrivent à 1200 patients au maximum) et les

études sur données administratives (qui incluent entre 9.000 et 130.000 patients) est frappante. Sauf quelques exceptions, le taux de réhospitalisation est décrit entre 3% et 7% environ.

Malgré l'important volume des cas, la plupart de ces bases de données présentent des limites qui méritent d'être soulignées. D'abord la définition de RH à 30 jours n'est pas toujours la même. Certaines sources (comme le ACS-NSQIP) comptabilisent les 30 jours à partir du jour de l'intervention et pas non de la sortie. Cela implique une sous-estimation inévitable du taux de RH. D'autres sources ne peuvent pas tracer les RHs qui ont lieu dans un autre établissement (« UHSC » *database*) ou dans un autre état des Etats-Unis (« SPARCS » *database*).

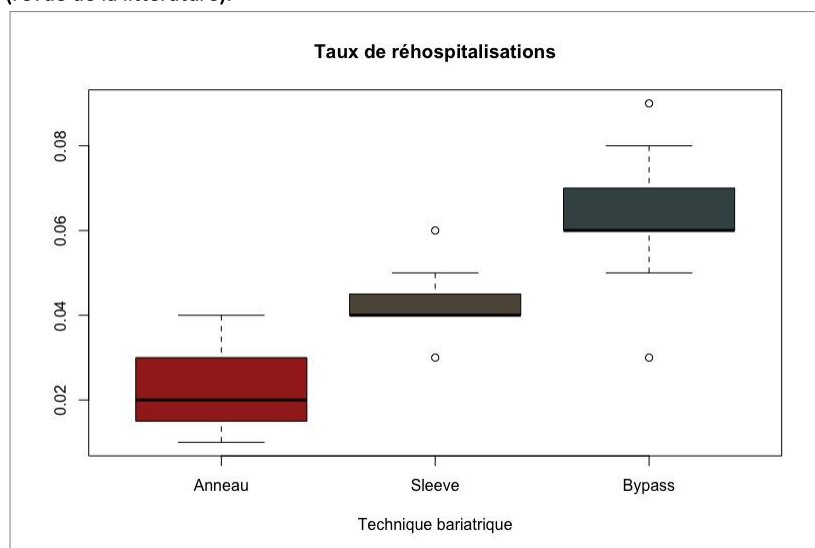
**Tableau 4.1 Principales études sur les réhospitalisations à 30 jours après chirurgie bariatrique**

Auteur	Année	Journal	Pays	N pts	Source de données	RH30
Nguyen [111]	2004	Ann Surg	USA	24 166	base administrative	0.3%
Weller [112]	2007	JACS	USA	7 868	base administrative	7.6%
Dallal [113]	2012	Surg Endosc	USA	1 065	dossier médical	7.5%
Dorman [114]	2012	PLoS One	USA	50 664	base administrative	3.4%
Hong [115]	2012	SOARD	USA	450	dossier médical	9.0%
Lois [116]	2015	Surgery	USA	95 294	base administrative	5.7%
Merkow [117]	2015	JAMA	USA	18 143	base administrative	5.2%
Patterson [118]	2015	SOARD	USA	10 448	base administrative	5.3%
Aman [119]	2016	Surg Endosc	USA	36 042	base administrative	4.7%
Doumouras [120]	2016	Surg Endosc	Canada	5 007	registre	6.1%
Garg [121]	2016	Am J Surg	USA	18 296	base administrative	5.2%
Khorgami [122]	2016	Surg Endosc	USA	35 655	base administrative	4.9%
Reyes-Perez [123]	2016	Obes Surg	Méxique	657	dossier médical	2.6%
Sethi [124]	2016	J Gastr Surg	USA	1 257	dossier médical	3.6%
Telem [125]	2016	Ann Surg	USA	38 776	base administrative	5.3%
Bruze [126]	2017	SOARD	Suède	28 331	registre	6.5%
Berger [127]	2018	Ann Surg	USA	130 007	base administrative	4.4%
Litz [128]	2018	SOARD	USA	19 259	base administrative	6.5%

RH30 : taux de réadmission à 30 jours.

Il faut remarquer que déjà le seul type de technique bariatrique réalisée implique une nette différence dans le taux de RH30. La figure 4.1 montre la distribution des taux de RH en fonction de la technique d'origine à partir des données publiées en littérature.

Figure 4.1. Taux de réhospitalisation en fonction de la technique bariatrique réalisée (revue de la littérature).



Les réadmissions sont considérées comme potentiellement évitables si elles auraient pu être diminuées par une qualité de soins adéquate au cours de l'hospitalisation de référence, une planification et un suivi adéquats des sorties et / ou une coordination des soins entre les équipes de soins intra- et extrahospitalier.

Dans ce contexte, les données administratives nationales françaises peuvent fournir des informations importantes. Cette base de données nationale sur les soins de santé recueille des données complètes de tous les centres chirurgicaux et peut être utilisée pour suivre un patient même si les RH ont lieu dans des hôpitaux différents.

Le but de cette étude était d'enquêter sur les réadmissions non programmées après une chirurgie bariatrique à l'échelle nationale. Nous avons également évalué les performances des hôpitaux par centre chirurgical par rapport au nombre de patients hospitalisés, avant et après ajustement du risque.



## MATERIELS ET METHODES

### *SOURCE DES DONNEES*

Les données ont été extraites de la base de données nationale sur les sorties d'hôpitaux (PMSI), indépendamment de leur appartenance universitaire ou de leur affiliation (publique, privée à but non lucratif ou privé à but lucratif). Puisque les rapports de sortie standardisés (RSS) sont obligatoires et constituent la base du financement des hôpitaux, cette base de données est exhaustive pour toutes les interventions chirurgicales remboursées dans le pays.

Dans la base de données PMSI, les données sont collectées sous la forme de RSS, comprenant des données démographiques sur les patients (âge, sexe, code postal, dates d'entrée et de sortie), des diagnostics principaux et associés basés sur la Classification internationale des maladies, 10ème édition (CIM-10) et des procédures thérapeutiques basées sur la Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM, 11ème édition), qui est une classification nationale standardisée des procédures médicales [129]. Chaque patient de la base de données est identifié par un identifiant anonyme unique, qui permet d'établir des liens entre des séjours consécutifs dans des hôpitaux différents. Étant donné que les informations individuelles sont anonymes et accessibles au public, le consentement du patient n'est pas requis.

### *SELECTION DES PATIENTS*

Nous avons inclus les patients opérés d'une chirurgie bariatrique en France entre le 1er janvier 2013 et le 31 décembre 2016. Tous les patients éligibles ont été inclus. Aucun échantillonnage n'a donc été réalisé sur la population d'origine. Nous avons inclus des patients adultes ( $\geq 18$  ans) soumis à l'une des procédures bariatriques suivantes: anneaux gastriques ajustables (AGA), bypass gastrique (BPG) ou sleeve gastrectomie (SG). Les patients ont été identifiés dans la base de données à l'aide des codes de la CCAM pour les procédures bariatriques (annexe 1) associés à un diagnostic principal d'obésité (code CIM-10: «E66x»). Aucune sélection n'a été effectuée en fonction du moment de la procédure bariatrique (intervention initiale ou chirurgie de révision).

### *OBJECTIFS*

L'objectif principal de cette étude était le taux de réadmission non programmée dans les 30 jours après la sortie du séjour où l'intervention bariatrique a eu lieu.

Les admissions dans des établissements de soins de suite et réadaptation (SSR) ont été exclues. Le transfert (défini comme l'admission dans un établissement de soins aigus des patients hospitalisés dans un autre hôpital que celui de référence le même jour), a été considéré comme faisant partie de l'admission de référence et les deux séjours ont été analysés comme une seule admission. Pour les

patients qui ont été réadmis plus d'une fois, seule la première réadmission dans les 30 jours a été considérée.

#### *IDENTIFICATION DES REHOSPITALISATIONS NON PROGRAMMEES*

La classification des réadmissions non programmées a été réalisée d'abord par l'identification de toutes les réadmissions dans les 30 jours suivant la sortie de l'hôpital après une chirurgie bariatrique. La variable décrivant la destination du patient après sa sortie a ensuite été utilisée pour identifier les transferts vers un autre centre. Ensuite, nous avons utilisé les codes de diagnostic principaux pour exclure tout type de pathologie maligne ou d'erreur de codage. Les admissions en hôpital de jour dans le cadre d'un suivi régulier ont également été identifiées à l'aide du diagnostic principal, notamment les codes CIM-10 : Z09.0 («Examen de suivi après une chirurgie pour d'autres affections») et Z71.3 («Conseil et surveillance en matière de diététique»).

#### *VARIABLES*

Les données démographiques incluaient l'âge et le sexe. L'âge a été regroupé en cinq catégories. L'indice de masse corporelle (IMC) n'est pas décrit dans le jeu de données comme une variable continue, mais il est stratifié en quatre catégories, au moyen des codes «E66x» de la CIM-10 (obésité avec un IMC de 30 à 40 kg/m<sup>2</sup>, de 40 à 50 kg/m<sup>2</sup>, > 50 kg/m<sup>2</sup> et IMC non spécifié). Les patients de la catégorie «IMC non spécifiés» ont été exclus de l'analyse.

Les comorbidités ont été évaluées à l'aide de l'indice de comorbidité de Charlson, en utilisant la version de Quan et al. [130], en annexe 3. Le score final a été divisé en trois groupes (0, 1-2 et ≥3). Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS), qui ne fait pas partie de l'indice de Charlson, a été inclut comme variable distincte. Puisque le SAOS et les comorbidités incluses dans l'indice de Charlson sont des maladies chroniques, ils ont été identifiés à l'aide d'une période d'analyse rétrospective (« *lookback period* »). Cela signifie que les comorbidités n'ont pas été évaluées uniquement pour l'hospitalisation de référence, mais aussi en prenant en compte toutes les informations antérieures à l'hospitalisation de référence. Cette approche a montré une amélioration du pouvoir explicatif du modèle, en particulier pour les réadmissions [131]. Comme nous avons accès aux données depuis 2008, tous les patients avaient au moins une période d'analyse rétrospective de cinq ans pour évaluer les comorbidités.

Les causes de réadmission ont été évaluées à l'aide du diagnostic principal et regroupées selon l'algorithme présenté dans l'annexe 4. La morbidité globale a été évaluée en appliquant le même algorithme à tous les codes disponibles de la CIM-10 (diagnostics principaux et associés). La durée du séjour a été divisée en trois classes: 0 à 1 jour, 2 à 7 jours et > 7 jours. La première catégorie (0 à 1 jour) est utilisée pour identifier les patients en chirurgie ambulatoire et « *one-day surgery* ». La limite

de 7 jours a été choisie selon la définition de complication majeure de l'*American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS)*, qui la définit comme «toute complication entraînant une hospitalisation prolongée (au-delà de 7 jours), l'administration d'un anticoagulant, une réintervention ou une réopération» [132]. Cette définition de l'ASMBS a été incluse dans l'analyse de la morbidité postopératoire.

#### *ANALYSE STATISTIQUE*

La différence dans les caractéristiques initiales entre les groupes de patients réadmis et non-réadmis a été testée par régression logistique univariée. Un modèle de régression logistique multivariée a ensuite été construit en utilisant une procédure de *stepwise backward selection*. Pour chaque cas chirurgical, la probabilité attendue de réadmission a été calculée, conduisant à un taux de réadmission prévu pour chaque hôpital. Afin d'évaluer le taux de réadmission ajusté pour le risque de chaque hôpital, nous avons calculé le rapport spécifique entre les taux de réadmission observés et prévus, multiplié par le taux de réadmission global à partir des données hospitalières regroupées.

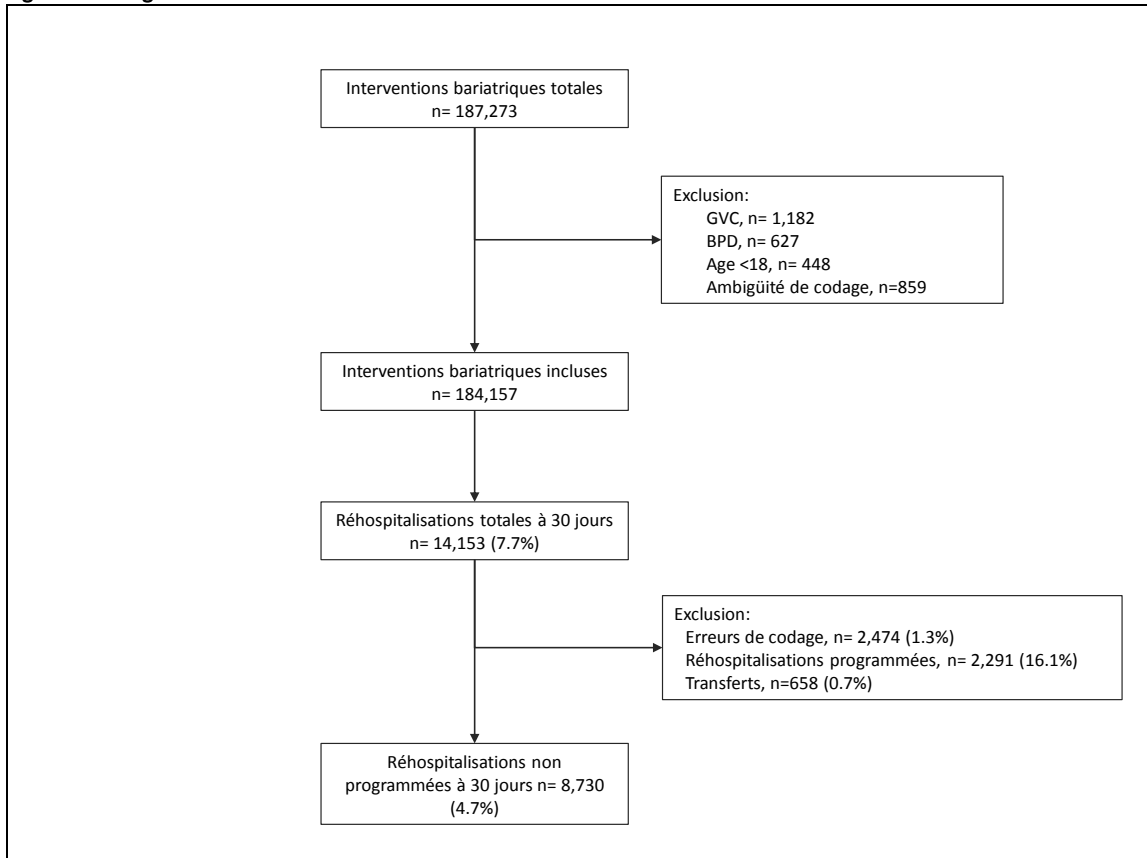
Un *funnel plot* a été créé pour décrire les taux de réadmission à l'hôpital en fonction du nombre moyen de cas de chirurgie par an. Les limites de contrôle et d'alerte ont été fixées à deux et trois écarts types autour de la ligne centrale, respectivement, à l'aide d'une correction de continuité des limites de confiance de Wilson. Les hôpitaux peu performants se situaient respectivement au-dessus et au-dessous des deux d'écart type.

Toutes les analyses ont été effectuées avec R version 3.4.4. (Fondation R pour l'informatique statistique, Vienne, Autriche).

## RESULTATS

Nous avons identifié 187,273 procédures bariatriques au cours de la période d'étude. Nous avons exclu 1,182 gastroplasties verticales calibrées (GVC) et 627 dérivations bilio-pancréatiques (BPD), ainsi que 448 interventions effectuées chez des patients non adultes et 859 interventions avec codage ambigu. Ainsi, 184,157 interventions bariatriques ont été incluses dans l'analyse.

Figure 4.2. Diagramme d'attrition.



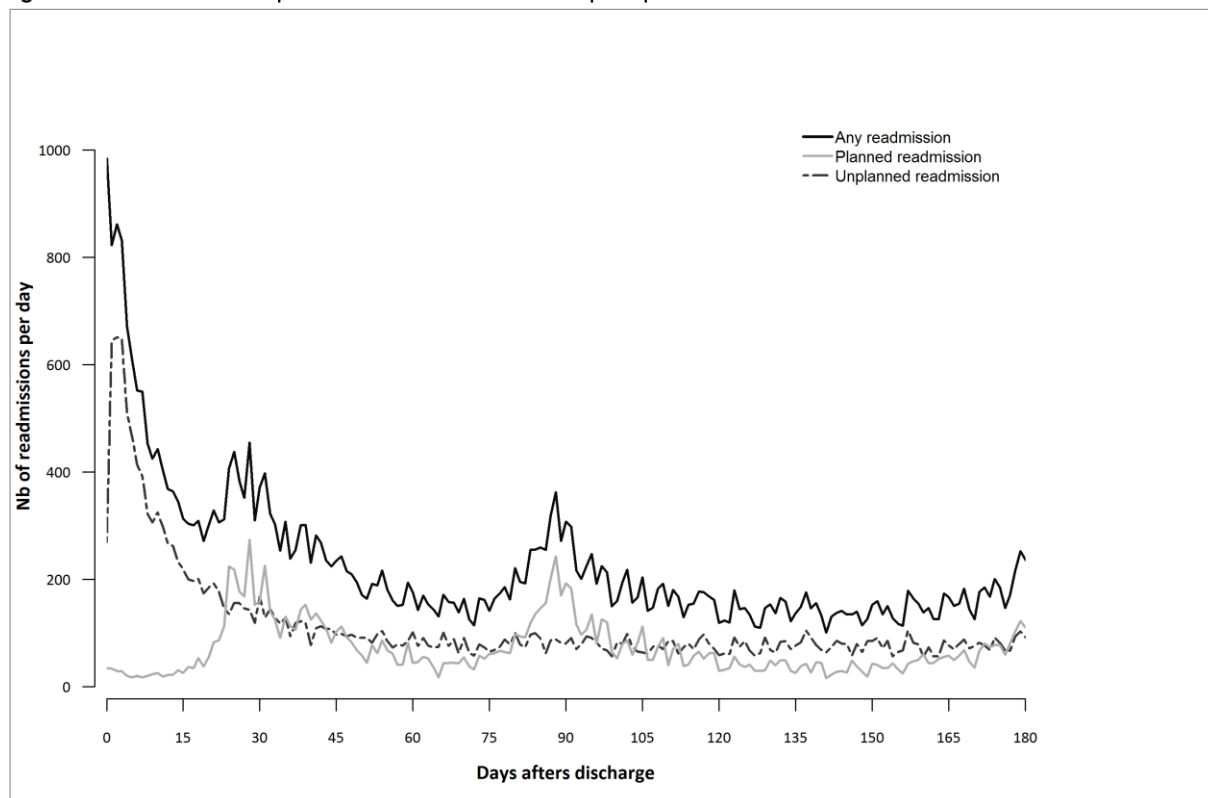
### TAUX DE REHOSPITALISATION

Le taux global de réadmission dans les 30 jours était de 7.7% (n = 14,148). Parmi ces réadmissions, 2,474 (17.4%) ont été exclues pour des erreurs de codage, 2,291 (16.1%) ont été considérées comme des réadmissions prévues et 61,7% (8,730/185,477) ont été considérées comme des réadmissions non programmées.

La figure 4.3 montre le nombre de réadmission en fonction du délai postopératoire. La ligne noire correspond au nombre brut de RHs, la grise claire les RHc programmées et la pointillée les non-programmées.

On observe trois pics de fréquence dans le nombre de RHs. Le premier est très précoce, dans les 7 premiers jours, et on remarque qui est représenté essentiellement des RHs non programmées. Deux autres pics sont évidents autour de J30 et J90 après l'intervention et sont attribuable aux RH planifiées. Cela peut s'expliquer par des hospitalisations programmées dans le cadre du suivi postopératoire régulier à un mois et à trois mois après la chirurgie. Cette distribution des RHs nous semble confirmer la qualité de nos critères d'identification des RHs non-programmées.

Figure 4.3. Nombre de réhospitalisations en fonction du délai postopératoire.



Les caractéristiques initiales sont décrites dans le tableau 4.2. Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les patients réadmis et ceux non réadmis en ce qui concerne le sexe et l'IMC. Les patients réadmis présentaient plus de comorbidités (indice de Charlson > 0 pour 15.4% contre 11.7%,  $p < 0,001$ , SAS 33.2% contre 29,7%,  $p < 0,001$ ), étaient plus fréquemment opérés de BPG (35.8% contre 29.2%,  $p < 0,001$ ) que d'AGA ou de SG, et subissent plus de réinterventions (15.8% contre 9.2%,  $p < 0,001$ ) au cours du premier séjour à l'hôpital.

**Table 4.2. Caractéristiques de base des patients réhospitalisés et non réhospitalisés.**

Variable	Non réhospitalisés n=175427	Réhospitalisés n=8730	p-value
Sexe			0.479
Femme	142,362 (81.2)	7,058 (80.8)	
Homme	33,065 (18.8)	1,672 (19.2)	
Age (années)			<0.001
18-29	36,191 (20.6)	1,688 (19.3)	
30-39	47,405 (27.0)	2,268 (26.0)	
40-49	48,199 (27.5)	2,283 (26.2)	
50-59	32,699 (18.6)	1,794 (20.5)	
>=60	10,933 (6.2)	697 (8.0)	
IMC, kg/m <sup>2</sup>			0.712
30-40	59,384 (33.9)	2,953 (33.8)	
40-50	99,199 (56.5)	4,961 (56.8)	
>50	16,844 (9.6)	816 (9.3)	
Charlson comorbidity index			<0.001
0	155,047 (88.4)	7,386 (84.6)	
1-2	18,357 (10.5)	1,161 (13.3)	
>=3	2,023 (1.2)	183 (2.1)	
SAS	52,183 (29.7)	2,894 (33.2)	<0.001
Type d'intervention bariatrique			<0.001
Anneau gastrique ajustable	13,858 (7.9)	440 (5.0)	
Sleeve gastrectomy	110,336 (62.9)	5,168 (59.2)	
Bypass Gastrique	51,233 (29.2)	3,122 (35.8)	
Voie d'abord			<0.001
Cœlioscopie	174,433 (99.4)	8,622 (98.8)	
Laparotomie	994 (0.6)	108 (1.2)	
Chirurgie de révision	10,455 (6.0)	750 (8.6)	<0.001
Statut de l'hôpital			<0.001
Privée, but lucratif	112,072 (63.9)	5,206 (59.6)	
Privée, but non-lucratif	8,274 (4.7)	423 (4.8)	
Public	55,081 (31.4)	3,101 (35.5)	
Université	25,455 (14.5)	1,545 (17.7)	<0.001
Nombre d'actes bariatriques par an			0.002
<50	15,661 (8.9)	810 (9.3)	
50-99	27,870 (15.9)	1,510 (17.3)	
100-149	24,545 (14.0)	1,243 (14.2)	
150-199	20,860 (11.9)	1,012 (11.6)	
>=200	86,491 (49.3)	4,155 (47.6)	
Durée de séjour* (jours)			<0.001
0-1	8,481 (4.8)	321 (3.7)	
1-7	156,777 (89.4)	7,140 (81.8)	
>7	10,169 (5.8)	1,269 (14.5)	
Réintervention*	16,209 (9.2)	1,375 (15.8)	<0.001
Année			0.890
2013	39,054 (22.3)	1,966 (22.5)	
2014	43,286 (24.7)	2,148 (24.6)	
2015	44,561 (25.4)	2,229 (25.5)	
2016	48,526 (27.7)	2,387 (27.3)	

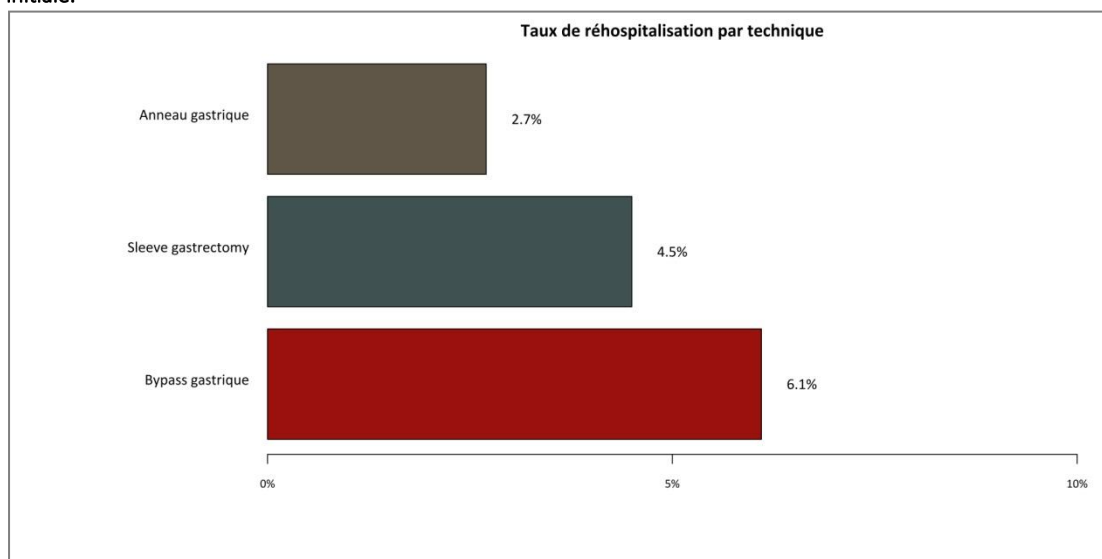
IMC: indice de masse corporelle; SAS: syndrome d'apnée du sommeil.

\*Durée de séjour et réinterventions concernent l'hospitalisation index, i.e. l'hospitalisation quand l'intervention bariatrique a eu lieu.

### FACTEURS DE RISQUE

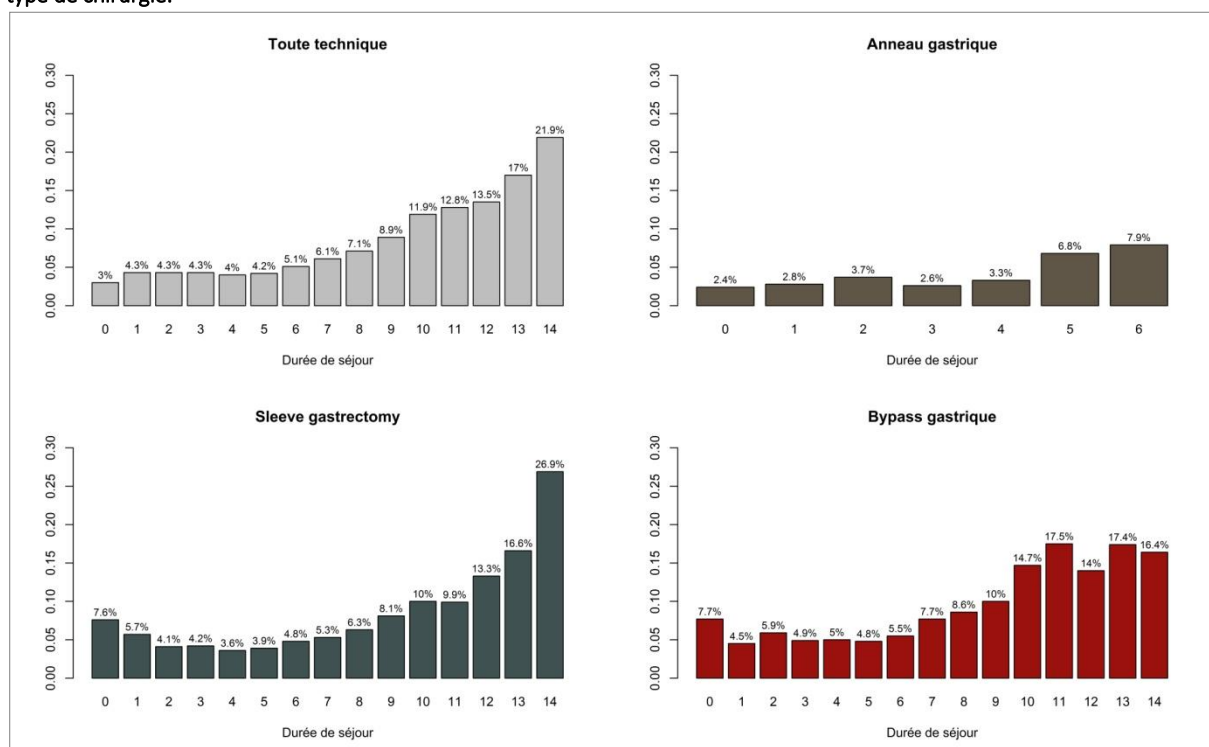
Le taux global de réadmission dans les 30 jours était de 4.7% (8,730 / 184,157). Les patients ayant un anneau gastrique ont enregistré le taux de réadmission le plus faible de 2.7%, suivis des patients ayant une sleeve (4.5%) et un bypass (6.1%), figure 4.4.

Figure 4.4. Taux de réhospitalisations non-programmées à 30 jours en fonction du type de chirurgie bariatrique initiale.



La figure 4.5 montre l'association entre risque de RH30 et la durée de séjours stratifiée par technique bariatrique. On constate que en général les séjours les plus long présentent sont plus à risque de réhospitalisation. On remarque aussi que les séjours index très courts (0 et 1 jour) sont associés à un taux plus élevé de RH30 pour la sleeve gastrectomy et le bypass gastrique, mais pas pour l'anneau gastrique.

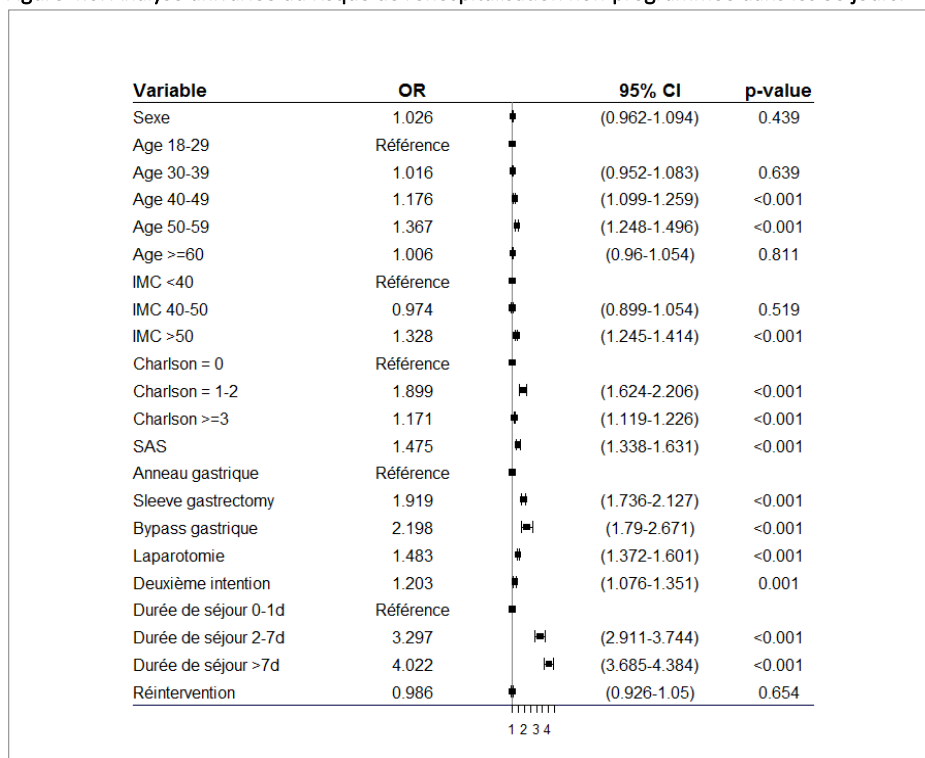
Figure 4.5. Taux de réhospitalisations non-programmées à 30 jours en fonction de la durée du séjour initial, stratifié sur le type de chirurgie.



L'analyse univariée des facteurs de risque de réhospitalisation est citée dans la figure 4.6. Le sexe n'est pas significatif. L'âge montre un « effet dose » jusqu'à la tranche 50-59 ans et puis l'odds ratio baisse. On voit une progression des coefficients pour l'IMC, la durée de séjour, mais pas pour le Charlson. Les variables liées à la chirurgie (type d'intervention, voie d'abord, intervention de deuxième intention) sont toutes significativement associées à la RH30. La durée de séjour est fortement associée au risque de réhospitalisation comme on l'observe aussi dans la figure 4.5.

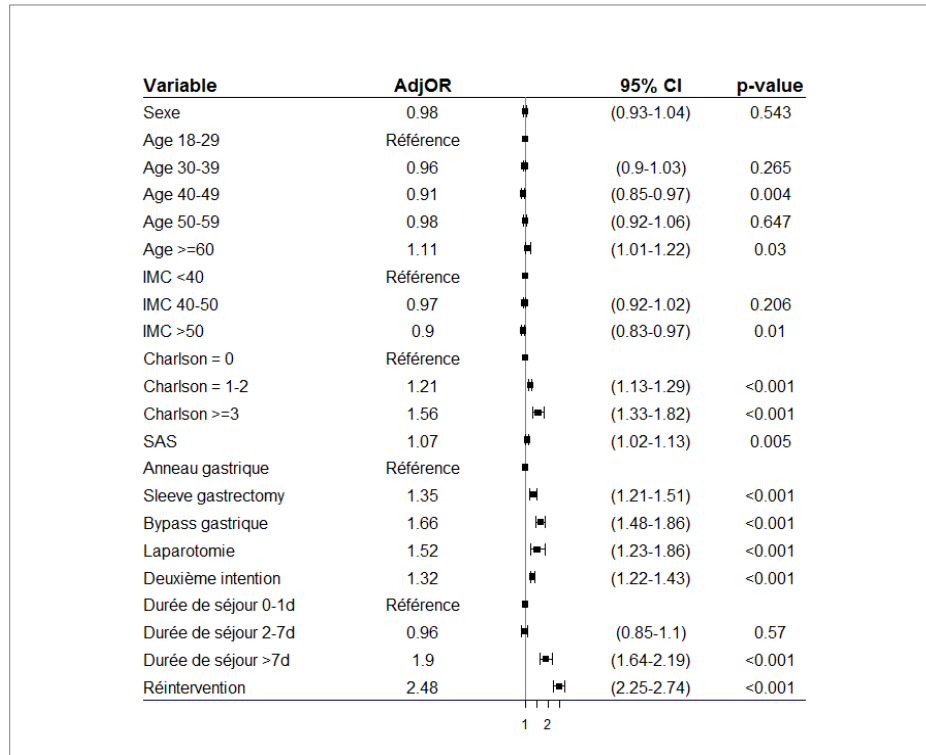


Figure 4.6. Analyse univariée du risque de réhospitalisation non-programmée dans les 30 jours.



Après une analyse de régression multivariée, on observe quelques changements dans les associations entre facteurs de risque et variable dépendante. Quatre variables liées au patient (sexe, âge, IMC, et SAS) diminuent leur impact avec une diminution des odds ratios ajustés. Les variables liées à la chirurgie restent toutes associées significativement au RH30, alors que la durée de séjour perd de son impact : il ne reste plus que le niveau durée >7 jours avec un *p-value* significatif. De façon intéressante c'est la variable « réintervention », qui décrit une éventuelle réintervention pour complications lors du séjour index, qui devient très associée au risque de réadmission.

Figure 4.7. Analyse multivariée du risque de réhospitalisation non-programmée dans le 30 jours.



### RAISONS DE REHOSPITALISATION

Afin d'analyser les causes de réhospitalisation, nous avons procédé d'abord avec l'analyse du diagnostic principal (DP) de chaque RH. Les codes CIM-10 ont été regroupés dans des catégories nosologiques cohérentes selon l'algorithme en annexe 4. Nous avons classé ces catégories en ordre de fréquence et retenu celles qui avaient une fréquence d'au moins 1%. Quinze groupes étaient donc retenus.

Les raisons des réadmissions imprévues sont rapportées au tableau 4.3 et dans la figure 4.6. Les plus courantes étaient le sepsis abdominal (fistules et péritonites, avec 16,7%), la douleur abdominale (12,3%), les nausées et les vomissements (8,6%) et les saignements (5,8%).

Nous avons ensuite recherché les codes CIM10 de ces catégories dans tous les codes diagnostiques, diagnostic principal et diagnostics associés (DAS). La comparaison de fréquence entre causes en DP et en général montre que certaines complications sont assez fréquentes, mais rarement indiquées comme DP de la réhospitalisation (figure 4.9). Par exemple : l'infection de la paroi (22.3% au total mais que le 3% des DP), les nausées/vomissements (17.7% au total mais que le 8.6% des DP).

**Table 4.3. Cause de réhospitalisation en fonction du diagnostic principal et des diagnostics associés.**

Cause	Diagnostic principal <sup>§</sup>		Tout diagnostic <sup>§§</sup>	
	Total	Classement	Total	Classement
Sepsis abdominal	1,455 (16.7)	1	1,793 (20.6)	1
Douleur abdominale	1,072 (12.3)	2	1,663 (19.1)	4
Nausées et vomissements	752 (8.6)	3	1,541 (17.7)	3
Hémorragie	508 (5.8)	4	1,052 (12.1)	5
Infection de la paroi	258 (3.0)	5	1,949 (22.3)	2
Complication postopératoire	234 (2.7)	6	467 (5.3)	7
Traumatisme abdominal	222 (2.5)	7	329 (3.8)	9
Occlusion intestinale	197 (2.3)	8	308 (3.5)	10
Sténose oeso-gastrique	162 (1.9)	9	221 (2.5)	13
Lithiase rénale	157 (1.8)	10	177 (2.0)	17
Néphro (autre que la lithiase rénale)	156 (1.8)	11	570 (6.5)	6
Complication de l'anneau gastrique	106 (1.2)	12	439 (5.0)	8
Infection pulmonaire	101 (1.2)	13	299 (3.4)	12
Douleur thoracique	94 (1.1)	14	159 (1.8)	18
TVP/thrombophlébite	83 (1.0)	15	181 (2.1)	16

Les données sont rapportées sous la forme n (%); § code de diagnostic principal indique le code de la CIM-10 indiqué comme diagnostic principal dans les résumé standardisé de sortie; §§ tout code de diagnostic: considère tous les codes CIM-10 rapportés dans les revues de dossiers; TVP: thrombose veineuse profonde.

Pour terminer l'analyse des causes de réhospitalisation, nous avons stratifié sur la technique bariatrique initiale. Des différences importantes émergent, mettant en lumière les différences entre les trois techniques (tableau 4.4).

L'AGA dispose de codes CIM10 spécifiques en cas de complication : T8550 « Complication mécanique due à un dispositif implantable périgastrique de gastroplastie pour obésité » et T8558

« Complication mécanique due à d'autres prothèses, implants et greffes gastro-intestinaux ». Ces codes, qui sont les plus courants, sont aspécifiques et ils ne décrivent pas avec précision la cause de la RH. Ensuite, en ordre de fréquence pour l'AGA, on retrouve des nausées/vomissements et des douleurs abdominales.

Avec SG et BPG on voit apparaître des causes plus graves : notamment le sepsis abdominal et l'hémorragie. La SG en particulier a comme cause la plus courante le sepsis abdominal (21%), alors que l'hémorragie est à 4.1%. Avec BPG on observe 11.6% des RHs liées au sepsis abdominal, 9.3% à l'hémorragie et on voit apparaître l'occlusion, responsable de 4.5% des RHs. Il n'est pas étonnant de retrouver des infections de la paroi beaucoup plus souvent en cas de SG et BPG et qu'en cas d'AGA, puisque lors de cette dernière intervention il n'y a pas d'ouverture du tube digestif, favorisant la contamination pariétale.

Il est intéressant de noter que la fréquence de traumatisme abdominal, cause de RH indépendant de la chirurgie, est quasiment identique entre les trois techniques.

**Table 4.4. Cause de réhospitalisation en fonction du diagnostic principal et des diagnostics associés stratifiés sur la technique bariatrique initiale.**

Complication	Diagnostic principal <sup>§</sup>			Tout diagnostic <sup>§§</sup>		
	Anneau gastrique	Sleeve gastrectomy	Bypass gastrique	Anneau gastrique	Sleeve gastrectomy	Bypass gastrique
Sepsis abdominal	8 (1.8)	1085 (21)	362 (11.6)	17 (3.9)	1308 (25.3)	468 (15.0)
Douleur abdominale	45 (10.2)	549 (10.6)	478 (15.3)	80 (18.2)	905 (17.5)	678 (21.7)
Nausées et vomissements	57 (13)	422 (8.2)	273 (8.7)	94 (21.4)	916 (17.7)	531 (17.0)
Hémorragie	5 (1.1)	212 (4.1)	291 (9.3)	17 (3.9)	550 (10.6)	485 (15.5)
Infection de la paroi	4 (0.9)	157 (3.0)	97 (3.1)	44 (10.0)	1243 (24.1)	662 (21.2)
Complication postopératoire	7 (1.6)	145 (2.8)	82 (2.6)	10 (2.3)	296 (5.7)	161 (5.2)
Traumatisme abdominal	12 (2.7)	133 (2.6)	77 (2.5)	16 (3.6)	200 (3.9)	113 (3.6)
Occlusion intestinale	5 (1.1)	52 (1.0)	140 (4.5)	10 (2.3)	100 (1.9)	198 (6.3)
Sténose oeso-gastrique	6 (1.4)	82 (1.6)	74 (2.4)	7 (1.6)	117 (2.3)	97 (3.1)
Lithiase rénale	5 (1.1)	94 (1.8)	58 (1.9)	5 (1.1)	108 (2.1)	64 (2.0)
Néphro (autre que la lithiase rénale)	5 (1.1)	109 (2.1)	42 (1.3)	13 (3.0)	402 (7.8)	155 (5.0)
Complication de l'anneau gastrique	61 (13.9)	29 (0.6)	16 (0.5)	127 (28.9)	207 (4.0)	105 (3.4)
Infection pulmonaire	4 (0.9)	66 (1.3)	31 (1.0)	16 (3.6)	182 (3.5)	101 (3.2)
Douleur thoracique	9 (2)	60 (1.2)	25 (0.8)	15 (3.4)	111 (2.1)	33 (1.1)
TVP/thrombophlébite	0 (0)	76 (1.5)	7 (0.2)	4 (0.9)	137 (2.7)	40 (1.3)

Les données sont rapportées sous la forme n (%); § code de diagnostic principal indique le code de la CIM-10 indiqué comme diagnostic principal dans les résumé standardisé de sortie; §§ tout code de diagnostic: considère tous les codes CIM-10 rapportées dans les revues de dossiers; TVP: thrombose veineuse profonde.

Dans la figure 4.10, on compare les causes de RH en fonction de la durée d'hospitalisation. On note que pour les hospitalisations courtes (0-1 jours), environ la moitié des causes sont de type symptomatique (douleur abdominale 34.8%, nausées et vomissements 12.2%). En cas de séjour long

(>7 jours) la cause la plus fréquente est la péritonite (56.4%). Pour les séjours de durée intermédiaire (2-7 jours) on retrouve une gradation entre les causes des séjours courts et longs.

Figure 4.8. Cause de réhospitalisation en fonction du diagnostic principal (DP).

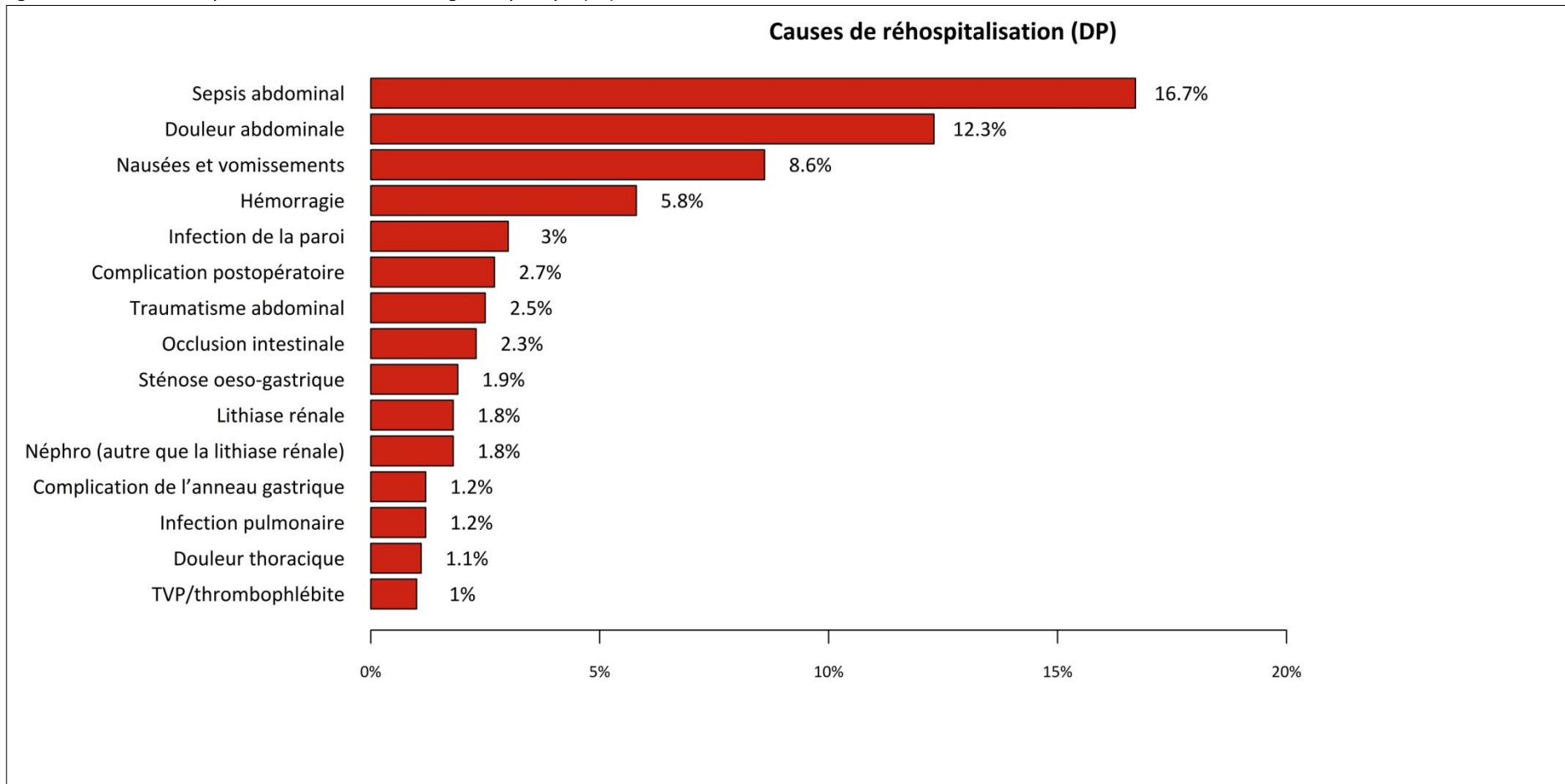


Figure 4.9. Comparaison des diagnostics principaux et des tous les diagnostics (DP et DAS) pour les causes de réhospitalisation.

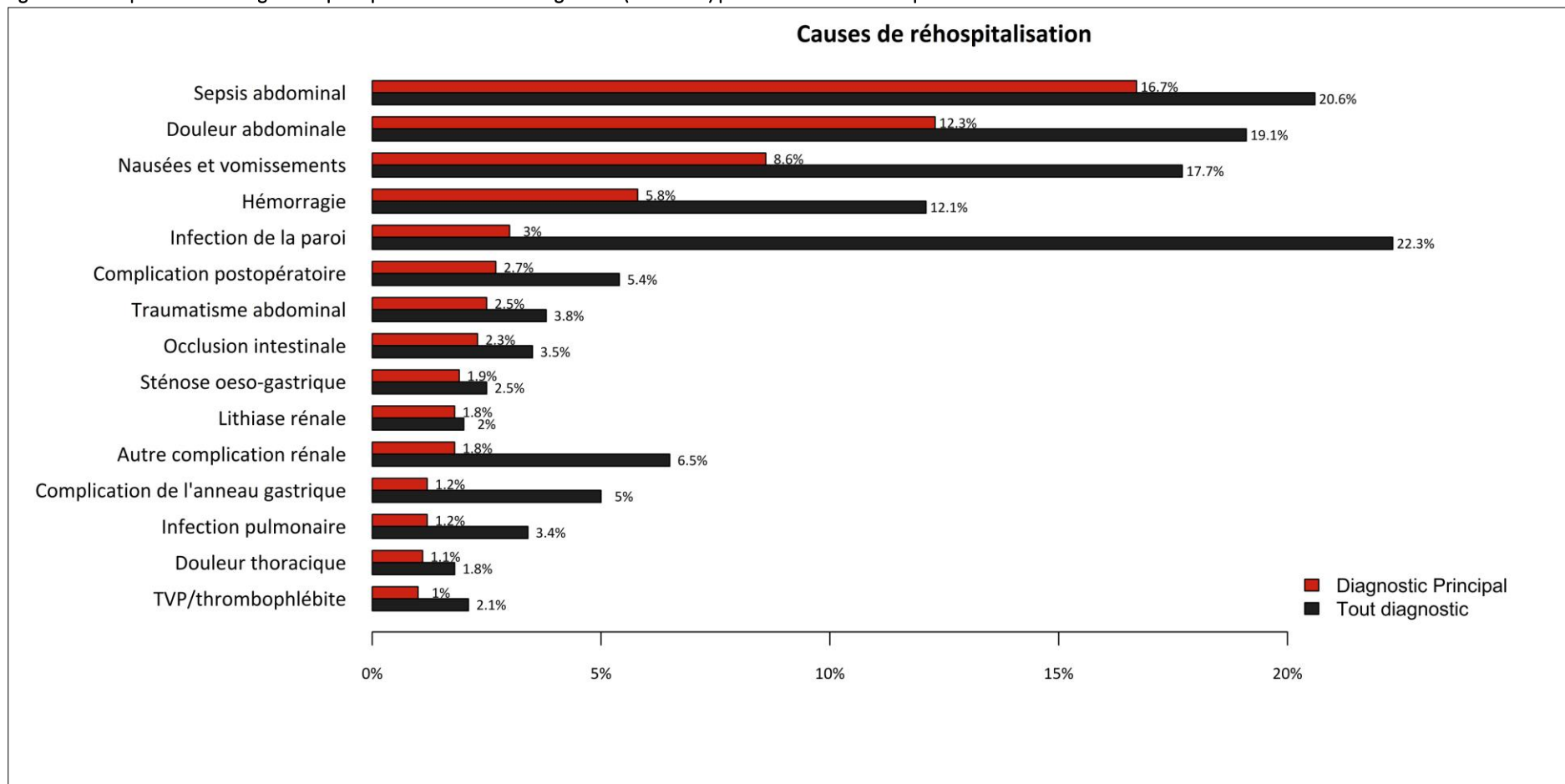


Figure 4.10. Comparaison des diagnostics principaux en fonction de la technique bariatrique initiale.

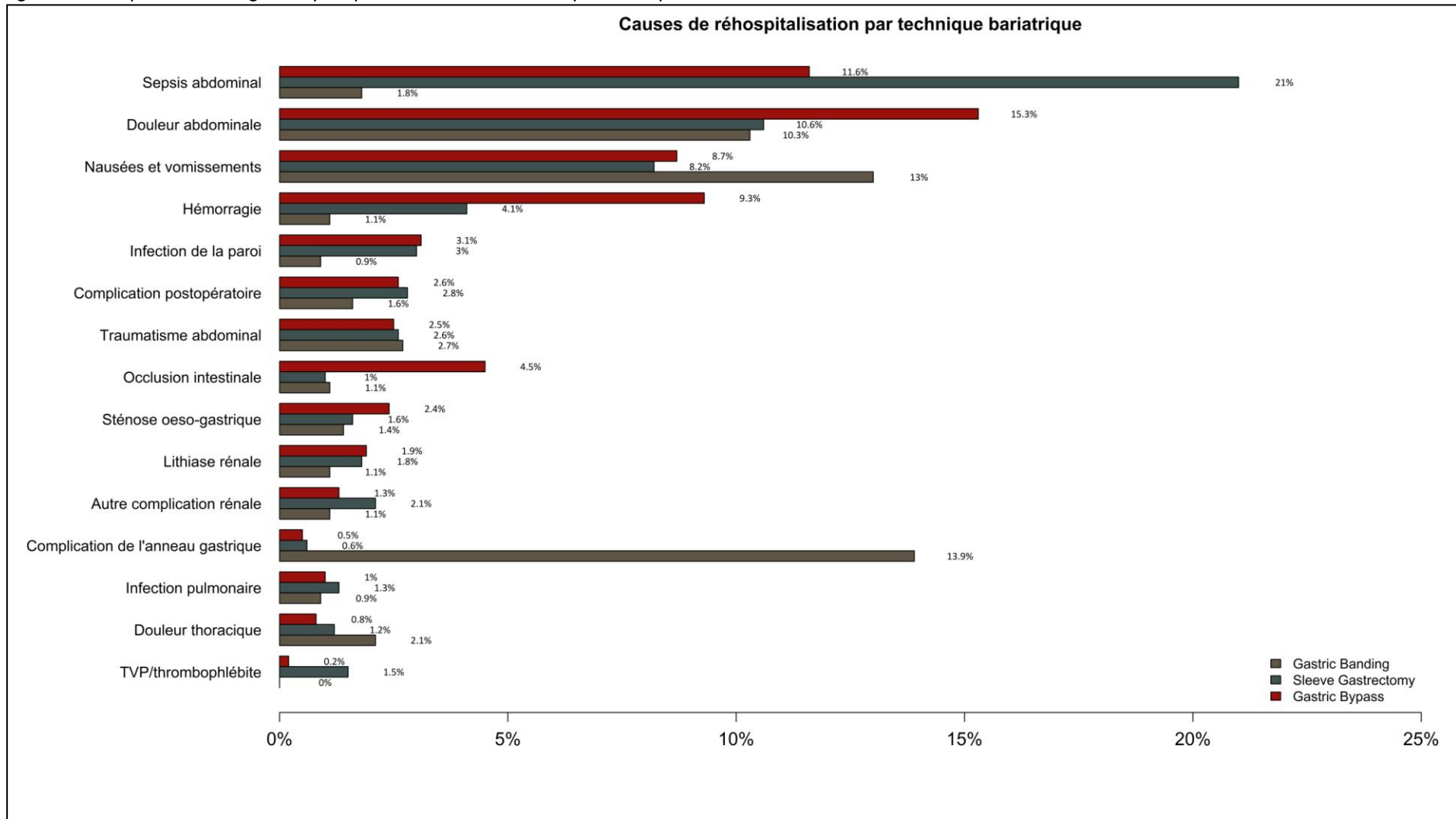
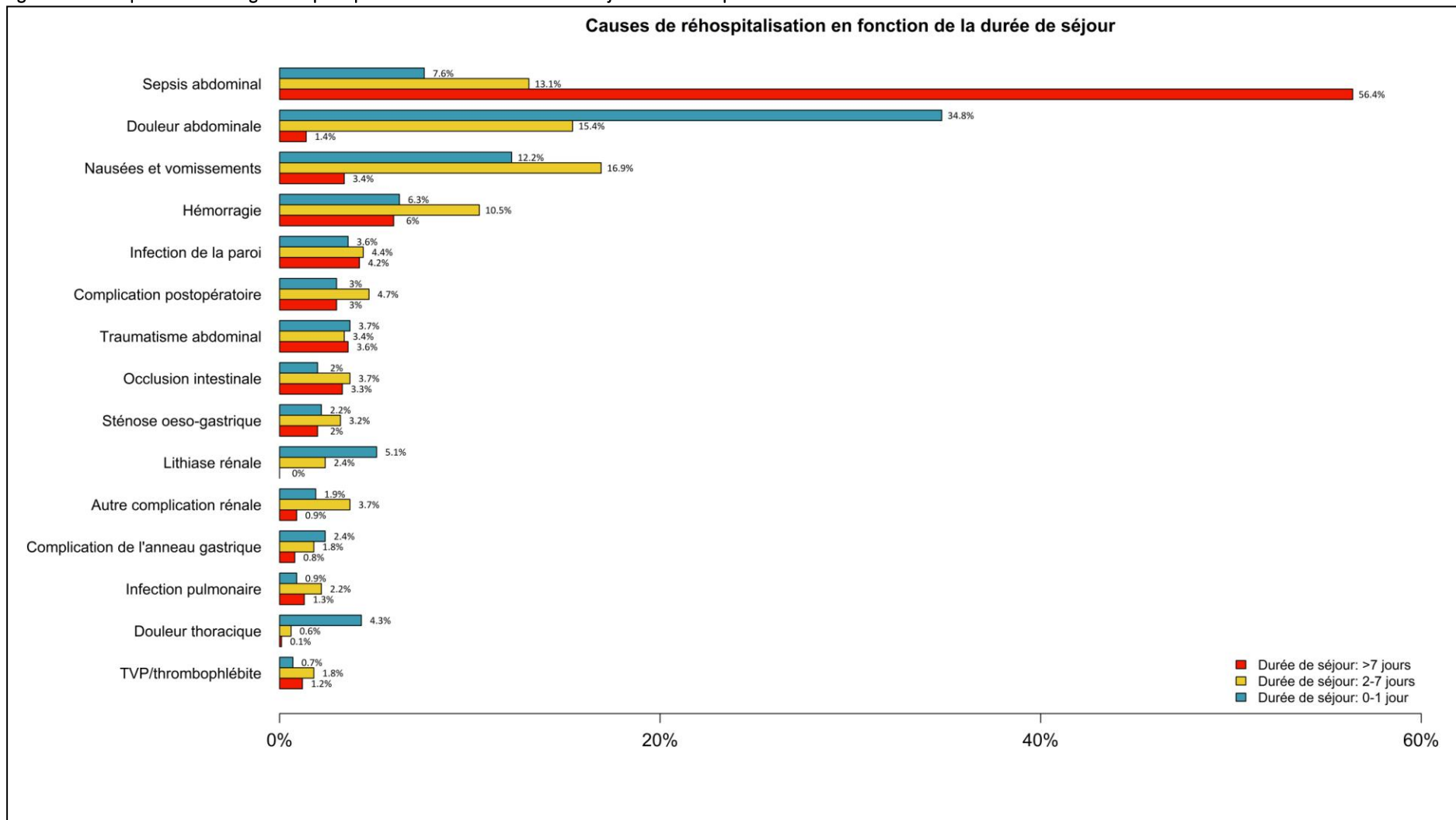




Figure 4.11. Comparaison des diagnostics principaux en fonction de la durée de séjour de la réhospitalisation.



## MORBIDITE ET MORTALITE DES REHOSPITALISATIONS

La morbidité des réhospitalisations est décrite dans le tableau 4.5.

On observe qu'environ un tiers des réhospitalisations (32.8%), présente une complication majeure selon la classification de l'ASMBS. Cette répartition est assez proche pour les trois techniques bariatriques.

Le taux de réintervention chirurgicale global est de 16.2%, mais plus fréquent après anneau (29.5% qu'après bypass gastrique (35.0%) ou sleeve gastrectomy (29.2%). Par contre, les gestes interventionnels endoscopiques et radiologiques sont plus fréquents après les techniques de résection intestinale.

Le taux de mortalité reste faible et cohérent avec le taux global de la chirurgie bariatrique, avec un gradient allant de l'anneau (aucun décès) au bypass gastrique (15 décès, 0.5%), passant par la sleeve gastrectomy (17 décès, 0.3%).

**Tableau 4.5. Morbidité des réhospitalisations stratifiée par technique chirurgicale.**

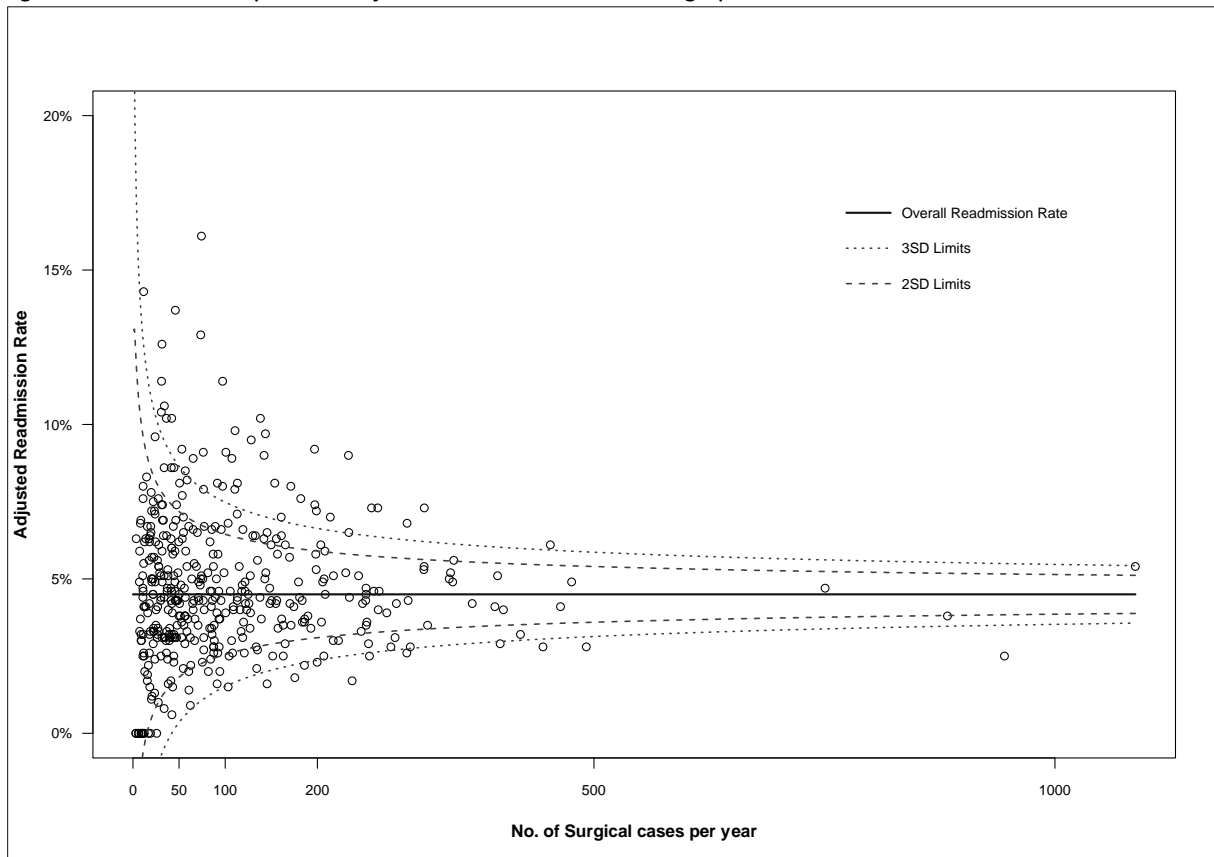
Variable	Total (N=8,730)	Anneau gastrique (N=440)	Sleeve gastrectomy (N=5,168)	Bypass gastrique (N=3,122)
Durée de séjour, moy (ET)	6.1 (10.2)	2.9 (5.5)	6.7 (10.4)	5.5 (10.3)
Durée de séjour, n (%)				
0-1 jour	2,830 (32.4)	219 (49.8)	1,581 (30.6)	1,030 (33.0)
2-7 jours	3,941 (45.1)	188 (42.8)	2,255 (43.6)	1,498 (48.0)
>7 jours	1,959 (22.4)	33 (7.5)	1,332 (25.8)	594 (19.0)
Complication majeur ASMBS	2,868 (32.8)	145 (32.9)	1,810 (35.0)	913 (29.2)
Réintervention chirurgicale	1,413 (16.2)	130 (29.5)	881 (17.0)	402 (12.9)
Réintervention endoscopique	670 (7.7)	3 (0.7)	496 (9.6)	171 (5.5)
Prothèse	477 (5.5)	1 (0.2)	434 (8.4)	42 (1.3)
Dilatation	126 (1.4)	0 (0.0)	44 (0.8)	82 (2.6)
Hémostase	80 (0.9)	2 (0.4)	31 (0.6)	47 (1.5)
Ponction radiologique	316 (3.6)	5 (1.1)	216 (4.2)	95 (3.0)
Nutrition artificielle	292 (3.3)	7 (1.6)	201 (3.9)	84 (2.7)
Transfusion	276 (3.2)	7 (1.6)	131 (2.5)	138 (4.4)
Réanimation	380 (4.3)	11 (2.5)	236 (4.6)	133 (4.3)
Décès	32 (0.4)	0 (0.0)	17 (0.3)	15 (0.5)

## PERFORMANCE DES HOPITAUX

Le taux de réhospitalisation ajusté a été calculé pour tous les établissements réalisant de la chirurgie bariatrique. L'ajustement a été fait à partir des coefficients de l'analyse multivariée (figure 4.7).

La figure 4.12 montre la relation entre volume d'actes et taux de RH ajusté. Aucune corrélation statistique n'a été trouvée entre le volume de l'hôpital et le taux de réadmission ( $r = 0.029$ ,  $p = 0.494$ ). Une plus grande variabilité des résultats de l'étude a été observée dans les hôpitaux à faible volume.

Figure 4.12. Taux de réhospitalisation ajusté et volume d'actes de chirurgie par an.



Le détail par hôpital est présenté dans le tableau 4.6. Nous rapportons les résultats pour les centres qui ont réalisé au moins 50 actes de chirurgie bariatrique par an sur la période 2013-2016 (donc au moins 200 au total). Le taux de RH observé varie entre 0.8% et 13.5%, et l'ajusté entre 0.9% et 16.1%.

**Tableau 4.6. Taux de réhospitalisations observé et ajusté par hôpital, 2013-2016.**

HOPITAL	FINESS	Interventions (nb)	Taux de RH observé	Taux de RH ajusté
POLYCLINIQUE LA RESIDENCE MAYMARD	280000145	789	6.6% (5%-8.6%)	7.4% (5.7%-9.5%)
SA CLINISUD	2A0000139	202	4% (1.9%-8%)	4.2% (2%-8.2%)
CLINIQUE CONVERT BOURG-EN-B.	010780195	477	6.3% (4.4%-9%)	6.6% (4.6%-9.3%)
CLINIQUE MUTUALISTE - AMBERIEU-EN-B.	010780203	461	5% (3.3%-7.5%)	5.4% (3.6%-8%)
CH SAINT-QUENTIN	020000162	267	2.6% (1.1%-5.5%)	3% (1.4%-6%)
CH LAON	020000394	569	7.6% (5.6%-10.2%)	9% (6.8%-11.7%)
POLYCLINIQUE ST CLAUDE	020010047	266	4.9% (2.7%-8.4%)	5.5% (3.2%-9.2%)
CHIC DES ALPES DU SUD SITE DE GAP	050000348	282	3.2% (1.6%-6.2%)	3.5% (1.8%-6.6%)
CH D'ANTIBES JUAN LES PINS	060000510	828	2.8% (1.8%-4.2%)	2.5% (1.6%-3.9%)
INSTITUT ARNAULT TZANCK	060780491	476	3.4% (2%-5.6%)	3.1% (1.8%-5.2%)
CLINIQUE DU PALAIS	060780590	255	4.3% (2.3%-7.8%)	5% (2.8%-8.6%)
CLINIQUE SAINT GEORGE	060780715	223	4.5% (2.3%-8.4%)	4.7% (2.4%-8.6%)
CHU DE NICE HÔPITAL DE L'ARCHET	060789195	1593	3.4% (2.6%-4.4%)	2.9% (2.2%-3.9%)
CLINIQUE PASTEUR	070780424	1203	2.7% (1.9%-3.8%)	2.8% (2%-3.9%)
GCS TERRIT ARDEN NORD SITE CH CHARLEVI	080010473	435	4.1% (2.5%-6.5%)	4.1% (2.5%-6.5%)
POLYCLINIQUE MONTIER LA CELLE	100000124	1278	3% (2.2%-4.1%)	3.5% (2.6%-4.7%)
CLINIQUE DE CHAMPAGNE - TROYES	100002351	422	4% (2.4%-6.5%)	4.6% (2.9%-7.2%)
CH ANTOINE GAYRAUD	110000023	333	3.6% (2%-6.4%)	3.4% (1.8%-6.1%)
CH NARBONNE HOTEL DIEU	110000056	238	4.2% (2.1%-7.8%)	3.7% (1.8%-7.2%)
CH SALON DE PROVENCE	130001225	348	6.9% (4.6%-10.2%)	5.8% (3.7%-8.9%)
HPC RESIDENCE DU PARC	130037922	1472	3.9% (3%-5.1%)	4.2% (3.3%-5.4%)
HÔPITAL EUROPEEN DESBIEF AMBROISE PARE	130043664	772	3.4% (2.3%-5%)	3.4% (2.3%-5%)
APHM HÔPITAL NORD	130780521	269	7.4% (4.7%-11.4%)	3.7% (1.9%-6.9%)
CLINIQUE LA CASAMANCE	130781479	1387	4.3% (3.3%-5.5%)	4.9% (3.9%-6.2%)
CLINIQUE DE L'ETANG DE L'OLIVIER	130782071	362	5% (3.1%-7.9%)	5% (3.1%-7.9%)
CLINIQUE DE MARTIGUES	130782162	261	8.8% (5.8%-13.1%)	8.9% (5.9%-13.2%)
APHM HÔPITAL LA CONCEPTION	130783236	1143	4.3% (3.2%-5.7%)	4.2% (3.1%-5.6%)
APHM TIMONE ADULTES	130783293	309	9.1% (6.2%-13%)	6.7% (4.3%-10.2%)
CLINIQUE BOUCHARD	130783327	234	5.1% (2.8%-9%)	5.4% (3%-9.3%)
POLYCLINIQUE DU PARC RAMBOT	130786361	1015	3.4% (2.4%-4.8%)	3.6% (2.6%-5%)
CLINIQUE AXIUM	130810740	576	5.2% (3.6%-7.4%)	5.2% (3.6%-7.4%)
CHU COTE DE NACRE - CAEN	140000209	823	6.1% (4.6%-8%)	4.9% (3.6%-6.7%)
CLINIQUE NOTRE-DAME	140000290	436	4.8% (3.1%-7.4%)	4% (2.4%-6.4%)
CH PRIVÉ ST MARTIN CAEN	140017237	225	3.1% (1.4%-6.6%)	2.9% (1.2%-6.3%)
CH ROCHEFORT	170000152	645	4.3% (2.9%-6.2%)	3.7% (2.4%-5.5%)
SA CLINIQUE DU MAIL	170780613	364	4.7% (2.9%-7.6%)	3.9% (2.2%-6.6%)
HÔPITAL PRIVÉ GUILLAUME DE VARVE	180004145	744	3.6% (2.4%-5.3%)	3.6% (2.4%-5.3%)
CENTRE MÉDICO-CHIRURGICAL LES CEDRES BRIVE	190000224	235	8.9% (5.7%-13.5%)	8.2% (5.2%-12.7%)
CLINIQUE SAINT-GERMAIN BRIVE	190000257	442	8.4% (6.1%-11.5%)	7.9% (5.6%-10.9%)
CLINIQUE SAINTE MARTHE	210780110	1903	4.8% (3.9%-5.9%)	4.9% (4%-6%)
CLINIQUE MÉDICO-CHIRURGICALE	210780789	1137	3% (2.1%-4.2%)	3.1% (2.2%-4.3%)
CH YVES LE FOLL	220000012	553	10.3% (8%-13.2%)	10.2% (7.9%-13.1%)
CH PRIVÉ ST-BRIEUC - SITE STE-THERESE	220000301	251	2.4% (1%-5.4%)	2.2% (0.9%-5.1%)
POLYCLINIQUE DU PAYS DE RANCE	220005599	261	6.9% (4.3%-10.9%)	6.6% (4%-10.5%)
CH DE PERIGUEUX	240000489	349	3.4% (1.8%-6%)	2.8% (1.4%-5.3%)
CH BOULLOÛCHE MONTBELIARD	250000114	452	4.2% (2.6%-6.6%)	4.3% (2.7%-6.7%)
POLYCLINIQUE DE FRANCHE COMTE	250011848	734	4% (2.7%-5.8%)	4.3% (3%-6.1%)
CLINIQUE LA PARISIÈRE	260000260	453	4.2% (2.6%-6.6%)	4.4% (2.8%-6.8%)
NOUVELLE CLINIQUE SAINT FRANCOIS	280505777	795	5% (3.6%-6.8%)	5.3% (3.9%-7.2%)
POLYCLINIQUE QUIMPER SUD	290000215	652	4.3% (2.9%-6.2%)	3.5% (2.3%-5.3%)
CHRU BREST SITE HÔPITAL CAVALE BLANCHE	290004324	234	3.8% (1.9%-7.4%)	3.3% (1.5%-6.7%)
POLYCLINIQUE DE KERAUDREN	290019777	303	5.9% (3.6%-9.3%)	5% (2.9%-8.3%)
ASSOCIATION CLINIQUE BONNEFON	300780137	283	4.9% (2.8%-8.3%)	4.4% (2.4%-7.7%)
GROUPEMENT HOSPITALIER CAREMEAU CHU NIMES	300782117	744	1.9% (1.1%-3.2%)	2.2% (1.3%-3.6%)
POLYCLINIQUE DU GRAND SUD	300788502	1378	4.9% (3.8%-6.2%)	5.2% (4.1%-6.5%)
NOUVELLE CLINIQUE DE L'UNION	310780283	483	2.7% (1.5%-4.7%)	2.6% (1.4%-4.6%)
CLINIQUE AMBROISE PARE	310780382	487	4.1% (2.6%-6.4%)	4.6% (3%-7%)
CLINIQUE DES CEDRES	310781000	4349	5.4% (4.8%-6.1%)	5.4% (4.8%-6.1%)
CLINIQUE D'OCCITANIE	310781505	702	1.9% (1.1%-3.3%)	1.8% (1%-3.2%)
HÔPITAL DE PURPAN CHU TOULOUSE	310783048	353	3.1% (1.6%-5.7%)	3% (1.6%-5.5%)
CLINIQUE TIVOLI-DUCOS	330780115	661	5.9% (4.3%-8%)	6.1% (4.5%-8.3%)
POLYCLINIQUE BORDEAUX RIVE DROITE	330780263	1062	7% (5.6%-8.7%)	7.3% (5.8%-9.1%)
CLINIQUE MUTUALISTE	330780529	1101	4% (3%-5.4%)	3.9% (2.9%-5.3%)
HÔPITAL D'INSTRUCTION DES ARMÉES ROBERT PICQUE	330781303	264	5.3% (3%-8.9%)	4.3% (2.3%-7.7%)
POLYCLINIQUE DE BORDEAUX - TONDU	330781402	923	6.5% (5%-8.3%)	5.2% (3.9%-6.9%)
POLYCLINIQUE JEAN VILLAR	330782582	297	4.7% (2.7%-7.9%)	5.1% (3%-8.4%)
HÔPITAL HAUT-LEVEQUE - CHU	330783648	212	12.3% (8.3%-17.7%)	9.2% (5.8%-14.1%)
HÔPITAL SAINT CLAIR HBT SETE	340000223	413	1.7% (0.7%-3.6%)	1.5% (0.6%-3.4%)
CLINIQUE LE MILLENAIRE	340015502	1262	6.5% (5.2%-8%)	5.3% (4.2%-6.7%)
SAS POLYCLINIQUE SAINT PRIVAT	340015965	796	7.8% (6.1%-9.9%)	7.2% (5.5%-9.3%)
POLYCLINIQUE SAINT-JEAN	340780634	221	3.6% (1.7%-7.2%)	3.5% (1.6%-7.1%)

HOPITAL	FINESS	Interventions (nb)	Taux de RH observé	Taux de RH ajusté
CLINIQUE DU PARC	340780667	327	2.1% (0.9%-4.5%)	2% (0.9%-4.4%)
CLINIQUE CLEMENTVILLE	340780675	365	1.6% (0.6%-3.7%)	1.6% (0.6%-3.7%)
HÔPITAL SAINT ELOI CHU MONTPELLIER	340782036	1607	3.8% (2.9%-4.9%)	4% (3.1%-5.1%)
CH PRIVÉ ST-GREGOIRE	350000121	1967	2.9% (2.2%-3.8%)	2.8% (2.1%-3.7%)
CH SAINT-MALO	350000147	372	4.8% (2.9%-7.6%)	4.6% (2.8%-7.4%)
CLINIQUE DE L'ALLIANCE	370000093	432	2.5% (1.3%-4.6%)	2.6% (1.4%-4.7%)
HÔPITAL NORD	380000067	294	7.1% (4.5%-10.8%)	5% (2.9%-8.3%)
CH DAX	400000105	325	4.6% (2.7%-7.6%)	5.2% (3.1%-8.4%)
CLINIQUE DU SAINT COEUR	410004998	219	5.5% (3%-9.6%)	6.5% (3.8%-10.8%)
CLINIQUE MUTUALISTE DE LA LOIRE	420010050	793	5.7% (4.2%-7.6%)	5.8% (4.3%-7.7%)
CH PRIVÉ LOIRE	420011413	1012	3.5% (2.5%-4.9%)	3.5% (2.5%-4.9%)
CLINIQUE DU RENAISSON	420782310	202	7.9% (4.7%-12.7%)	8.1% (4.9%-13%)
HÔPITAL NORD	420785354	334	6.9% (4.5%-10.3%)	6.2% (4%-9.5%)
CHU DE NANTES :SITE HÔTEL-DIEU- HME	440000271	686	3.8% (2.5%-5.6%)	3.5% (2.3%-5.2%)
CLINIQUE MUTUALISTE JULES VERNE	440029338	594	3.9% (2.5%-5.9%)	4.2% (2.8%-6.2%)
CLINIQUE MUTUALISTE DE L'ESTUAIRE	440050433	759	4.2% (2.9%-5.9%)	3.8% (2.6%-5.5%)
CHRO - HÔPITAL LA SOURCE -	450002613	1011	4.9% (3.7%-6.5%)	4.5% (3.3%-6%)
POLYCLINIQUE LONGUES ALLEES	450010079	735	3.5% (2.3%-5.2%)	3.6% (2.4%-5.3%)
CLINIQUE DE VILLENEUVE	470000142	208	4.3% (2.1%-8.3%)	4.8% (2.5%-8.9%)
POLE DE SANTE DU VILLENEUVOIS	470016049	249	0.8% (0.1%-3.2%)	0.9% (0.2%-3.3%)
CLINIQUE DE L'ANJOU	490014909	1264	8.5% (7%-10.2%)	7.3% (6%-8.9%)
POLYCLINIQUE DE LA MANCHE - SAINT-LO	500000203	305	4.3% (2.4%-7.4%)	4.3% (2.4%-7.4%)
CH MEMORIAL - SAINT-LO	500000450	214	8.4% (5.2%-13.2%)	7.7% (4.6%-12.3%)
POLYCLINIQUE SAINT-ANDRE	510000193	870	4.1% (2.9%-5.7%)	5.1% (3.8%-6.8%)
POLYCLINIQUE PRIOLLET - CHALONS	510000227	294	8.8% (5.9%-12.8%)	12.9% (9.4%-17.4%)
HÔPITAL ROBERT DEBRE CHU REIMS	510002447	249	3.6% (1.8%-7%)	3.1% (1.4%-6.3%)
POLYCLINIQUE LOUIS PASTEUR	540000478	341	3.2% (1.7%-5.8%)	3.4% (1.8%-6.1%)
POLYCLINIQUE DE GENTILLY	540000486	1064	4.4% (3.3%-5.9%)	4% (2.9%-5.4%)
HÔPITAL CENTRAL CHU NANCY	540001138	799	2.8% (1.8%-4.3%)	2.3% (1.4%-3.7%)
HÔPITAUX DE BRABOIS CHU NANCY	540002698	582	7.6% (5.6%-10.1%)	6.5% (4.7%-8.9%)
CLINIQUE DU TER	560002511	474	4.9% (3.2%-7.4%)	4.8% (3.1%-7.2%)
CLINIQUE OCEANE	560008799	939	5.8% (4.4%-7.5%)	4.4% (3.2%-6%)
CH MARIE-MADELEINE	570000059	383	7% (4.7%-10.2%)	6.6% (4.4%-9.7%)
CHR METZ-THONVILLE - HÔPITAL BEL AIR	570000349	469	3.8% (2.3%-6.1%)	3.3% (1.9%-5.5%)
HÔPITAL CLINIQUE CLAUDE BERNARD	570000646	343	2% (0.9%-4.3%)	3.2% (1.7%-5.8%)
CH DENAIN	590000592	488	3.7% (2.3%-5.9%)	4.2% (2.7%-6.5%)
CH VALENCIENNES	590000618	389	8% (5.6%-11.3%)	8% (5.6%-11.3%)
POLYCLINIQUE VAUBAN	590008041	1022	2.8% (1.9%-4.1%)	2.9% (2%-4.2%)
POLYCLINIQUE DU BOIS	590780268	403	9.7% (7.1%-13.1%)	9.1% (6.6%-12.4%)
CH ST PHILIBERT	590780284	453	7.9% (5.7%-10.9%)	8.1% (5.8%-11.1%)
POLYCLINIQUE DE LA LOUVIERE	590780383	627	5.7% (4.1%-7.9%)	5.8% (4.2%-8%)
CLINIQUE DU PARC	590782298	1035	6.9% (5.5%-8.7%)	7.3% (5.8%-9.1%)
HÔPITAL CLAUDE HURIEZ CHR LILLE	590811279	1189	7.7% (6.3%-9.4%)	6.8% (5.5%-8.4%)
POLYCLINIQUE VAL DE SAMBRE	590813507	201	4% (1.9%-8%)	4.5% (2.2%-8.6%)
CLINIQUE DE FLANDRE	590815056	1011	4.5% (3.3%-6%)	4.7% (3.5%-6.2%)
CLINIQUE DE LA VICTOIRE	590817458	534	2.2% (1.2%-3.9%)	2.8% (1.6%-4.7%)
POLYCLINIQUE DU VAL DE LYS	590817839	1779	2.9% (2.2%-3.8%)	2.8% (2.1%-3.7%)
CH GHPSO CREIL	600000467	306	6.9% (4.4%-10.5%)	7.9% (5.2%-11.7%)
POLYCLINIQUE SAINT-COME SA	600100754	1681	2.9% (2.2%-3.8%)	3.2% (2.4%-4.2%)
CLINIQUE DU PARC SAINT LAZARE	600110175	990	3% (2.1%-4.3%)	3.3% (2.3%-4.7%)
CH CHICN COMPIÈGNE	600113476	624	3.7% (2.4%-5.6%)	4.3% (2.9%-6.3%)
CH JACQUES MONOD - FLERS	610000119	211	6.6% (3.8%-11.1%)	3.1% (1.3%-6.7%)
CH ARRAS	620000034	297	13.5% (9.9%-18%)	16.1% (12.2%-20.9%)
CH BOULOGNE-SUR-MER	620000653	342	4.1% (2.3%-6.9%)	4.6% (2.7%-7.5%)
CH ARROND DE MONTREUIL	620003202	402	3.7% (2.2%-6.2%)	3.9% (2.3%-6.4%)
POLYCLINIQUE MÉDICO-CHIRURGICALE D'HENIN-BEAUMONT	620003376	615	7% (5.2%-9.4%)	8.1% (6.1%-10.6%)
CLINIQUE DE ST OMER	620006049	350	2.3% (1.1%-4.6%)	2.6% (1.3%-5%)
CLINIQUE AMBROISE PARE	620100750	1045	4.1% (3%-5.5%)	4.6% (3.4%-6.1%)
CLINIQUE DES 2 CAPS	620101311	349	4.9% (3%-7.9%)	5.4% (3.4%-8.5%)
POLYCLINIQUE DE BOIS-BERNARD SA	620101501	620	3.7% (2.4%-5.6%)	4.2% (2.8%-6.2%)
CLINIQUE CHATAIGNERAIE - BEAUMONT	630781839	510	4.1% (2.6%-6.3%)	3.9% (2.5%-6.1%)
CHIC COTE BASQUE - BAYONNE	640000162	368	2.7% (1.4%-5.1%)	2.6% (1.3%-5%)
CH DE PAU	640000600	224	4% (2%-7.7%)	3.8% (1.8%-7.5%)
POLYCLINIQUE DE NAVARRE	640780946	593	5.9% (4.2%-8.2%)	4.7% (3.2%-6.8%)
CH DE BIGORRE	650000417	211	4.3% (2.1%-8.2%)	3.6% (1.6%-7.4%)
CH SAINT JEAN	660000084	357	7.3% (4.9%-10.6%)	6.7% (4.4%-9.9%)
CLINIQUE NOTRE DAME D ESPERANCE	660780669	606	2.5% (1.5%-4.2%)	2.5% (1.5%-4.2%)
CLINIQUE SAINT PIERRE	660780784	572	4.5% (3%-6.6%)	5% (3.4%-7.2%)
HÔPITAL CIVIL / NOUVEL HÔPITAL CIVIL	670000025	935	9% (7.3%-11.1%)	9% (7.3%-11.1%)
ETS DES DIACONESSES STRASBOURG	670780162	520	6% (4.2%-8.5%)	6.4% (4.5%-8.9%)
CLINIQUE DE L'ORANGERIE STRASB.	670780170	413	6.5% (4.4%-9.4%)	6.8% (4.6%-9.8%)
HÔPITAL DE HAUTEPIERRE	670783273	342	8.8% (6.1%-12.4%)	6.6% (4.3%-9.9%)
CLINIQUE DIACONAT ROOSEVELT	680000494	1194	3.9% (2.9%-5.2%)	4.3% (3.3%-5.7%)
HÔPITAL LOUIS PASTEUR	680000684	979	5% (3.8%-6.6%)	5.1% (3.8%-6.7%)
HÔPITAL NORD OUEST - VILLEFRANCHE	690000575	214	6.5% (3.7%-10.9%)	6.3% (3.6%-10.7%)
HÔPITAL PRIVÉ MERE ENFANT NATECIA	690022959	275	5.5% (3.2%-9.1%)	5.4% (3.2%-9%)
CLINIQUE DU PARC	690023239	1188	2.2% (1.5%-3.3%)	2.6% (1.8%-3.7%)
HÔPITAL PRIVÉ JEAN MERMOZ	690023411	856	6.1% (4.6%-8%)	7% (5.4%-9%)
POLYCLINIQUE DE RILLIEUX	690780390	937	6.3% (4.9%-8.1%)	6.5% (5%-8.3%)
CLINIQUE DE LA SAUVEGARDE	690780648	3781	2% (1.6%-2.5%)	2.5% (2%-3.1%)
HÔPITAL PRIVÉ DE L'EST LYONNAIS	690780655	869	3.6% (2.5%-5.1%)	3% (2%-4.4%)
CLINIQUE DU TONKIN	690782834	301	2.3% (1%-4.9%)	2.3% (1%-4.9%)
HÔPITAL ÉDOUARD HERRIOT	690783154	500	5.6% (3.8%-8.1%)	4.5% (2.9%-6.8%)

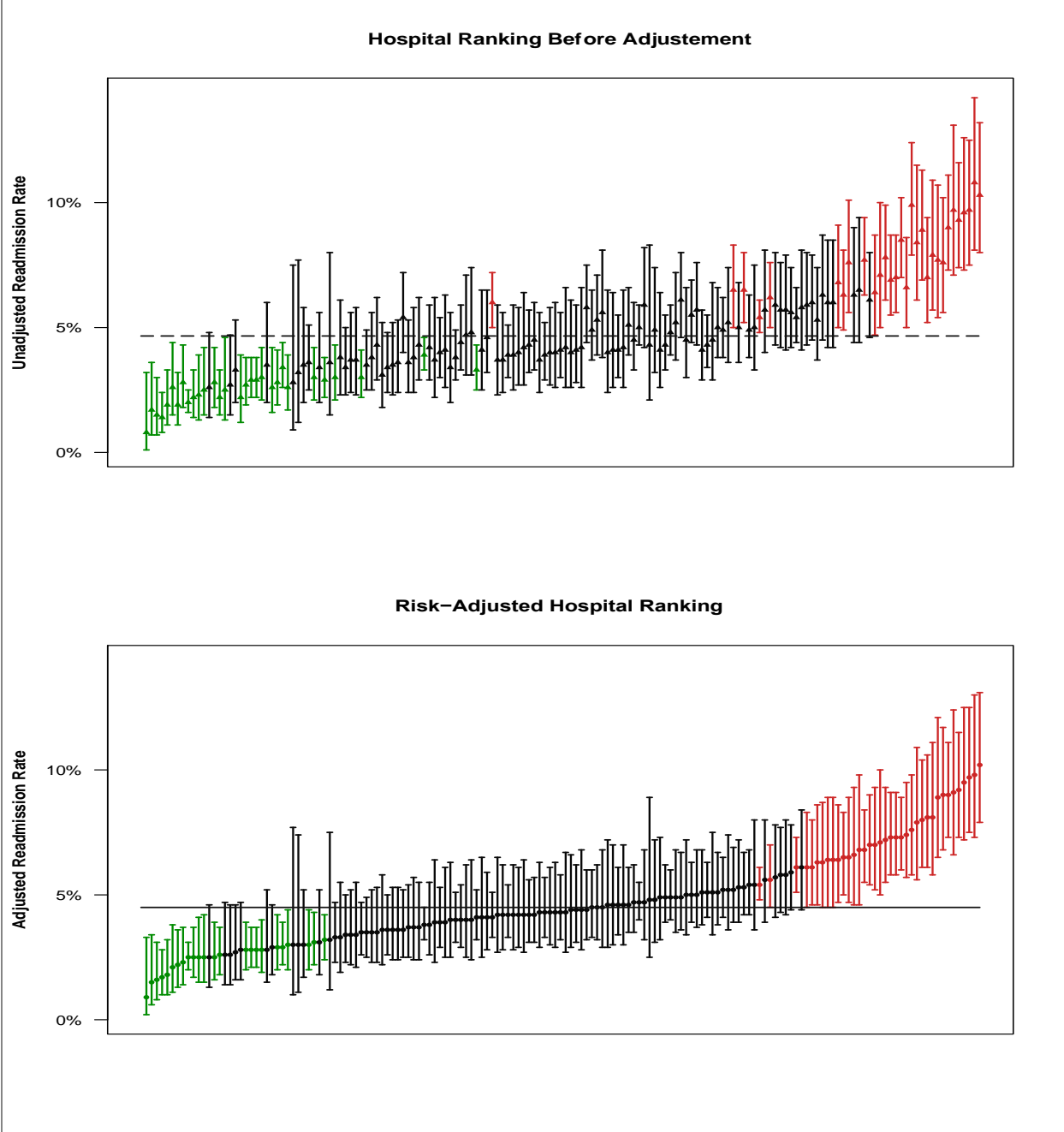
HOPITAL	FINESS	Interventions (nb)	Taux de RH observé	Taux de RH ajusté
INFIRMERIE PROTESTANTE DE LYON	690793468	357	4.5% (2.7%-7.3%)	4.4% (2.6%-7.2%)
POLYCLINIQUE DU VAL DE SAONE	710006859	428	3.5% (2%-5.8%)	3% (1.7%-5.2%)
CH LES CHANAUX MACON	710978289	493	4.7% (3.1%-7.1%)	4% (2.5%-6.2%)
SA CLINIQUE CHIR. LE PRE-PASTEUR	720000199	417	2.6% (1.4%-4.8%)	2.5% (1.3%-4.6%)
POLE SANTÉ SUD SITE CMCM	720017748	243	1.6% (0.5%-4.4%)	1.4% (0.4%-4.1%)
HÔPITAL PRIVÉ PAYS DE SAVOIE	740014345	582	1.5% (0.7%-3%)	1.6% (0.8%-3.1%)
CLINIQUE GENERALE ANNECY	740780424	369	5.4% (3.4%-8.4%)	5.8% (3.7%-8.8%)
CH ALPES-LEMAN	740781141	568	6.3% (4.5%-8.7%)	6.3% (4.5%-8.7%)
GROUPEMENT HOSPITALIER PITIE-SALPETRIERE	750100125	834	5.3% (3.9%-7.1%)	4.5% (3.2%-6.2%)
GIH BICHAT/CLAUDE BERNARD	750100232	1855	6% (5%-7.2%)	4.1% (3.3%-5.1%)
INSTITUT MUTUALISTE MONTSOURIS	750150104	382	4.2% (2.5%-6.9%)	4.3% (2.6%-7%)
HÔPITAL DE LA CROIX SAINT-SIMON	750150237	452	7.1% (5%-10%)	7.1% (5%-10%)
CLINIQUE GEOFFROY ST HILAIRE	750300071	3534	3.9% (3.3%-4.6%)	3.8% (3.2%-4.5%)
CLINIQUE TURIN	750300154	829	5.7% (4.3%-7.6%)	5% (3.7%-6.8%)
HÔPITAL DES PEUPLIERS CRF	750300360	745	3.6% (2.4%-5.3%)	3.7% (2.5%-5.4%)
CLINIQUE DU TROCADERO	750300881	472	4.2% (2.6%-6.5%)	4.6% (3%-7%)
CLINIQUE INTERNATIONALE PARC MONCEAU	750300915	833	5.6% (4.2%-7.4%)	5.9% (4.4%-7.8%)
CLINIQUE DU MONT LOUIS	750301145	681	4% (2.7%-5.8%)	4.2% (2.9%-6.1%)
HÔPITAL EUROPEEN GEORGES POMPIDOU HEGP	750803447	1119	3% (2.1%-4.2%)	2.8% (1.9%-4%)
CH DIEPPE	760000018	373	3.8% (2.2%-6.4%)	3.7% (2.1%-6.3%)
HÔPITAL CHARLES NICOLLE CHU ROUEN	760000158	1068	5.1% (3.9%-6.6%)	4.6% (3.5%-6.1%)
HÔPITAL PRIVÉ DE L'ESTUAIRE	760021329	307	2.3% (1%-4.9%)	2.7% (1.3%-5.4%)
CLINIQUE MATHILDE	760025312	1026	2.2% (1.4%-3.3%)	2.5% (1.7%-3.7%)
CLINIQUE DU CEDRE	760780510	307	2.9% (1.4%-5.6%)	3.1% (1.6%-5.9%)
CLINIQUE SAINT HILAIRE	760780619	1263	4.9% (3.8%-6.3%)	5.4% (4.2%-6.8%)
CLINIQUE DES ORMEAUX	760780791	377	5.3% (3.4%-8.2%)	3.7% (2.1%-6.3%)
CLINIQUE DE L'ABBAYE	760780825	377	1.9% (0.8%-4%)	2% (0.9%-4.1%)
HÔPITAL JACQUES MONOD CH LE HAVRE	760805770	513	9.6% (7.3%-12.6%)	9.5% (7.2%-12.5%)
CLINIQUE DE L'EUROPE	760921809	1582	4.3% (3.4%-5.5%)	5.1% (4.1%-6.3%)
CH DE MONTEREAU	770000164	352	4.3% (2.5%-7.1%)	3.5% (1.9%-6.2%)
CH DE MEAUX SITE SAINT FARON	770000446	218	1.8% (0.6%-4.9%)	2.1% (0.7%-5.3%)
CH DE MARNE LA VALLEE SITE JOSSIGNY	770019032	644	6.8% (5%-9.1%)	6.4% (4.7%-8.6%)
POLYCLINIQUE SAINT JEAN	770300143	465	3.4% (2%-5.6%)	4% (2.5%-6.3%)
CLINIQUE ST BRICE	770300192	279	5.7% (3.4%-9.3%)	6.5% (4%-10.2%)
CLINIQUE CHIRURGICALE ERMITAGE	770300283	350	2.3% (1.1%-4.6%)	2.8% (1.4%-5.3%)
CH FRANCOIS QUESNAY MANTES	780000287	503	4.2% (2.7%-6.4%)	4.2% (2.7%-6.4%)
CHIC DE MEULAN / LES MUREAUX	780000295	261	3.4% (1.7%-6.6%)	4% (2.1%-7.4%)
CHIC POISSY ST-GERMAIN SITE DE POISSY	780000311	1010	4.1% (3%-5.6%)	4.3% (3.2%-5.8%)
CHIC POISSY ST-GERMAIN SITE ST-GERMAIN	780000337	340	3.8% (2.1%-6.6%)	4.1% (2.3%-7%)
CLINIQUE DES FRANCISCAINES	780300323	305	12.5% (9.1%-16.9%)	9.1% (6.2%-13%)
CENTRE MÉDICO-CHIRURGICAL EUROPE	780300414	3003	5% (4.3%-5.9%)	4.7% (4%-5.5%)
CH VERSAILLES ANDRE MIGNOT	780800256	242	8.7% (5.6%-13.2%)	6.7% (4%-10.8%)
CHU AMIENS NORD	800000192	531	6% (4.2%-8.5%)	6.4% (4.5%-8.9%)
CHU AMIENS SALOUEÛL	800006124	599	5.8% (4.1%-8.1%)	6.1% (4.4%-8.4%)
SA CLINIQUE VICTOR PAUCHET	800009920	292	4.1% (2.2%-7.2%)	4.8% (2.8%-8.1%)
CLINIQUE TOULOUSE LAUTREC	810101170	480	3.1% (1.8%-5.2%)	3.6% (2.2%-5.8%)
CLINIQUE DU SIDOBRE	810101444	622	5.3% (3.7%-7.4%)	6.3% (4.6%-8.6%)
CLINIQUE CROIX SAINT MICHEL	820000040	429	7.7% (5.4%-10.7%)	8.9% (6.5%-12.1%)
CHIC DE FREJUS SAINT RAPHAEL	830000311	309	4.2% (2.3%-7.3%)	4% (2.2%-7%)
CHITS CH SAINTE MUSSE	830000345	575	9.7% (7.5%-12.5%)	9.7% (7.5%-12.5%)
CLINIQUE DU CAP D'OR	830100251	227	7.9% (4.9%-12.4%)	8.5% (5.4%-13.1%)
CLINIQUE SAINT JEAN	830100434	679	5.9% (4.3%-8%)	5.7% (4.1%-7.8%)
CLINIQUE SAINT MICHEL	830100459	1811	5.4% (4.4%-6.6%)	6.1% (5.1%-7.3%)
CENTRE CHIRURGICAL ST ROCH	840000400	486	4.1% (2.6%-6.4%)	4.9% (3.2%-7.3%)
CH LOUIS GIORGI D'ORANGE	840000483	337	2.7% (1.3%-5.2%)	2.4% (1.1%-4.8%)
CH D'AVIGNON HENRI DUFFAUT	840001861	227	4.4% (2.3%-8.2%)	3.8% (1.8%-7.4%)
CLINIQUE SAINT CHARLES	850000118	242	2.1% (0.8%-5.1%)	2% (0.7%-4.9%)
GH NORD-VIENNE - SITE DE CHATELLERAULT	860000025	227	4% (2%-7.7%)	4.4% (2.3%-8.2%)
CHU LA MILETRIE	860000223	788	9.3% (7.4%-11.6%)	9.2% (7.3%-11.5%)
POLYCLINIQUE DE POITIERS	860010321	286	3.8% (2%-6.9%)	4.3% (2.4%-7.5%)
CLINIQUE DE CHATELLERAULT	860780311	226	3.5% (1.6%-7.1%)	3.8% (1.8%-7.4%)
CLINIQUE FRANÇOIS CHENIEUX	870000288	815	6% (4.5%-7.9%)	6.1% (4.6%-8%)
CLINIQUE DES EMAILLEURS	870000411	601	4% (2.6%-6%)	4.3% (2.9%-6.3%)
CLINIQUE PAUL PIQUET	890000169	892	2.6% (1.7%-3.9%)	3% (2%-4.4%)
CH AUXERRE	890975527	540	3.3% (2%-5.3%)	2.7% (1.6%-4.6%)
CH SENS	890975550	951	1.4% (0.8%-2.4%)	1.7% (1%-2.8%)
CH D'ARPAJON	910000272	229	6.6% (3.9%-10.8%)	5.9% (3.4%-10%)
CH SUD FRANCILIEN SITE JEAN JAURES	910020254	345	6.1% (3.9%-9.3%)	4.3% (2.5%-7.2%)
CENTRE MÉDICO-CHIRURGICAL ET OBST	910300144	629	3.7% (2.4%-5.6%)	3.4% (2.2%-5.2%)
CLINIQUE DE L'YVETTE	910300177	1570	3.3% (2.5%-4.3%)	4.1% (3.2%-5.2%)
HÔPITAL PRIVÉ DU VAL D'YERRES	910300300	395	5.1% (3.2%-7.9%)	5.2% (3.3%-8%)
CH PRIVÉ CLAUDE GALIEN	910803543	718	5.2% (3.7%-7.2%)	4.9% (3.5%-6.8%)
HÔPITAL AMBROISE PARÉ (AP-HP)	920100013	818	5.4% (4%-7.2%)	3.6% (2.5%-5.2%)
HÔPITAL ANTOINE BECLERE (AP-HP)	920100021	1392	6.2% (5%-7.6%)	5.6% (4.5%-7%)
HÔPITAL LOUIS MOURIER (AP-HP)	920100047	685	8.9% (6.9%-11.3%)	8% (6.1%-10.4%)
CENTRE CHIRURGICAL VAL D'OR	920300936	259	5.4% (3.1%-9.1%)	4.2% (2.2%-7.6%)
GHI LE RAINCY-MONTFERMEIL	930000286	219	7.3% (4.4%-11.8%)	7% (4.1%-11.4%)
CH GENERAL DELAFONTAINE	930000328	996	4.5% (3.3%-6%)	4.2% (3.1%-5.7%)
HÔPITAL AVICENNE (AP-HP)	930100037	443	10.8% (8.1%-14.2%)	9.8% (7.3%-13%)
HÔPITAL JEAN VERDIER (AP-HP)	930100045	728	9.9% (7.9%-12.4%)	7.6% (5.8%-9.8%)
HÔPITAL EUROPEEN DE PARIS	930300025	200	3.5% (1.5%-7.4%)	3.8% (1.7%-7.8%)
CENTRE CHIRURGICAL FLOREAL	930300082	698	4.6% (3.2%-6.5%)	4.1% (2.8%-5.9%)
HÔPITAL PRIVÉ DE SEINE ST DENIS	930300116	206	3.4% (1.5%-7.2%)	3.8% (1.8%-7.7%)

HOPITAL	FINESS	Interventions (nb)	Taux de RH observé	Taux de RH ajusté
CLINIQUE HOFFMANN	930300504	285	4.2% (2.3%-7.4%)	4.9% (2.8%-8.3%)
CLINIQUE DE L'ESTREE	930300553	723	4.1% (2.8%-5.9%)	4.4% (3.1%-6.2%)
CLINIQUE DU VERT GALANT	930300595	652	2.3% (1.3%-3.9%)	2.5% (1.5%-4.1%)
CLINIQUE DE LA DHUYS	930300629	374	3.5% (2%-6%)	2.8% (1.5%-5.2%)
CHIC DE CRETEIL	940000573	335	5.1% (3.1%-8.2%)	4.6% (2.7%-7.6%)
POLYCLINIQUE DE VILLENEUVE ST GEORGES	940300494	643	6.4% (4.7%-8.7%)	7% (5.2%-9.3%)
GROUPEMENT HOSPITALIER EAU BONNE MONTMORENCY	950000323	509	4.5% (2.9%-6.8%)	5.1% (3.4%-7.5%)
CH DE GONESSE	950000331	660	2.6% (1.6%-4.2%)	2.9% (1.8%-4.6%)
CLINIQUE CONTI	950300202	508	3.7% (2.3%-5.8%)	3.4% (2.1%-5.5%)
CLINIQUE SAINTE MARIE	950300244	1372	5.5% (4.4%-6.9%)	5% (3.9%-6.3%)
HÔPITAL PRIVÉ NORD PARISIEN	950300277	537	2.6% (1.5%-4.4%)	2.1% (1.1%-3.8%)
CLINIQUE CLAUDE BERNARD	950807982	551	4% (2.6%-6.1%)	4.4% (2.9%-6.6%)
CLINIQUE LES EAUX CLAIRES	970107249	389	10.8% (8%-14.4%)	11.4% (8.5%-15.1%)
SA CLINIQUE SAINTE MARIE	970202321	557	3.8% (2.4%-5.8%)	3.7% (2.4%-5.7%)
CLINIQUE DES ORCHIDÉES	970462081	366	7.4% (5%-10.7%)	8.1% (5.6%-11.5%)
CLINIQUE SAINTE CLOTILDE	970462107	540	5.7% (4%-8.1%)	5.6% (3.9%-8%)

Nous avons ensuite comparé le taux de RH brut et ajusté à la moyenne nationale (figure 4.13) et recherché des différences significatives. Les établissements sont classés par taux de RH brut d'abord et ajusté ensuite. Au total, 40 centres (7,6%) ont modifié leur classement après ajustement. Au final, le 19.8% des hôpitaux présentent un taux ajusté plus bas que la moyenne nationale. Cela indique une performance meilleure que la moyenne des établissements.

Seulement le 11.1% présentent une performance significativement moins bonne que le benchmark national, alors que la grande majorité (69.2%) n'a pas de différence significative.

Figure 4.13. Taux de réhospitalisation brut ajusté et comparé à la moyenne nationale.





## DISCUSSION

### *PROBLEMES DE L'INDICATEUR*

Le taux de réadmission est considéré comme un indicateur important de la qualité des hôpitaux. Néanmoins, cette mesure soulève quelques problèmes.

Le premier est la capacité à identifier la réadmission dans des hôpitaux non index. Des taux de réadmission dans un hôpital différent de celui d'origine ont été rapportés, jusqu'à 43% [133]. Ce taux était de 25,9% dans notre analyse. Par conséquent, des résultats monocentriques ne peuvent pas être considérés comme fiables. L'utilisation croissante de données administratives ou de registres collectant des données sur plusieurs centres devrait permettre de résoudre ce problème.

Le deuxième problème est la discrimination entre réadmissions programmées et non-programmées, qui demeure un sujet complexe strictement lié au type et à la qualité de la source de données. Si ces informations spécifiques ne sont pas enregistrées lors de la collecte des données, elles doivent être déduites d'autres informations [134]. Dans certaines études, les réadmissions non planifiées sont également qualifiées de «potentiellement évitables». Cette définition souligne la charge qui pèse sur les systèmes de santé et la nécessité de mettre en œuvre des interventions préventives [118], [135].

Le troisième problème de la détermination du taux de réadmission est la définition même du taux de réadmission à 30 jours, qui ne doit pas être considérée comme implicite dans tous les cas. Alors que la plupart des études considère que cela représente 30 jours à compter de la sortie, la structure de certaines sources de données (telles que la base de données américaine ACS-NSQIP ou le registre MBSQIP, américain aussi) commence à calculer ce taux à partir du jour de l'opération [119], [120], [127]. En effet, calculer le taux de réadmission à partir du jour de l'intervention porte à une sous-estimation du taux lui-même. Dans notre cas, si le résultat avait été fixé à 30 jours après la chirurgie, nous aurions omis 10,2% (890/8,730) des réadmissions.

### *TAUX DE REHOSPITALISATIONS NON-PROGRAMMEES*

Dans cette étude portant sur plus de 187 000 procédures bariatriques, nous avons observé un taux de réadmission global de 30 jours de 7,7% et, après sélection, nous avons identifié 4,7% de réadmissions non planifiées. Ce résultat est cohérent avec les études récentes sur de grandes bases de données, rapportant des taux de réadmission de 4,4% à 6,5% [126], [127].

Plusieurs facteurs ont déjà été associés au taux de réadmission, en particulier les caractéristiques de base des patients et les complications chirurgicales. Notre étude a révélé un risque accru de réadmission avec un indice de comorbidité de Charlson plus élevé. Il a été montré que l'optimisation préopératoire (notamment l'arrêt du tabac, l'évaluation de l'état nutritionnel, le contrôle du diabète, de

l'hypertension, des affections pulmonaires et cardiaques) réduisait les complications postopératoires. Plusieurs études rapportent que des complications majeures et une réintervention au cours de l'hospitalisation index augmentent la probabilité d'une réadmission non planifiée [118]–[120], [136]. Nos résultats confirment ces données.

Le type de procédure bariatrique joue également un rôle important sur le taux de réadmission, et notre étude confirme les observations précédentes d'un gradient allant de l'anneau gastrique au bypass gastrique. En littérature on retrouve des résultats similaires, avec les patients soumis à un anneau gastrique qui présentent une probabilité plus faible d'être réadmis (1,2% à 4,5%) par rapport aux patients opérés de SG (2,8% à 7,5%) ou de BPG (4,9% à 11,6%) [114], [136]. L'approche coelioscopique est associée à un taux de réadmission plus faible, mais cette variable a un intérêt limité, car l'utilisation de l'approche par voie ouverte (laparotomie) reste anecdotique (99,4% des procédures en France sont réalisées par coelioscopie). Au contraire, il est probable que nous observerons à l'avenir une augmentation des procédures de révision; ce facteur est associé de manière significative à un risque accru de complications.

#### *CAUSES DE REHOSPITALISATION ET MORBIDITE*

Les raisons les plus courantes de réadmission après une chirurgie bariatrique sont les nausées et les vomissements, les douleurs abdominales, le sepsis abdominal et les hémorragies. Nos résultats sont cohérents avec les études précédentes avec quelques différences en terme de prévalence. Dans notre étude, la cause la plus fréquente de réadmission était le sepsis abdominal, qui a été rapporté dans 18,0% des cas comme diagnostic principal, suivie de la douleur abdominale (11,0%).

L'identification d'une cause unique de réadmission n'est pas simple. La raison de ce retour à l'hôpital est souvent multifactorielle et dépend de la qualité du codage et de la décision relative à la complication à mettre en évidence. En outre, le seul diagnostic principal utilisé pour identifier les raisons de la réadmission sous-estime la prévalence réelle de certaines complications majeures : en effet la fistule gastrique a été observée dans 18,0% des diagnostics principaux mais quand tous les codes ont été considérés, cette complications a été retrouvée dans 22,7% des séjours.

Au final, nous avons retrouvé une complication majeure dans environ un tiers des RHs (32.8%). La réduction des complications postopératoires est une démarche complexe et de longue haleine qui passe par l'amélioration de la formation des équipes et l'accumulation de l'expérience. L'effet centre, (plus d'actes chirurgicaux, moins de complications), a été largement montré en littérature pour la chirurgie bariatrique [137]. La centralisation de la chirurgie bariatrique dans quelques centres à très

haut volume n'est pas actuellement à l'étude par les instances ministérielles. La société savante de chirurgie bariatrique (SOFFCO-MM), ne demande qu'un minimum de 50 actes par an pour obtenir une labellisation qui, actuellement, n'est pas un pré requis nécessaire à l'exercice de cette chirurgie.

Nous avons aussi observé que dans deux tiers des cas, la cause de la RH n'est pas une complication majeure mais un problème de moindre sévérité. La douleur est de loin la cause la plus fréquente en cas de RHs de courte et moyenne durée (34.8% et 15.4% respectivement), suivie par les nausées/vomissement (12.2% et 16.9%). La prise en charge de la douleur et des nausées peut être améliorée en travaillant sur l'éducation du patient avant la sortie, en développant des protocoles de réhabilitation rapide et en renforçant l'accompagnement à domicile des patients par du personnel paramédical.

#### *POINTS FORTS ET LIMITES*

Les points forts de cette étude sont l'exhaustivité de la source de données et la taille de la population étudiée. La base de données PMSI permet d'accéder à l'ensemble des établissements français, privés ou publics. La structure de la base de données nous a également permis d'identifier la réadmission dans un hôpital non index et de discriminer le transfert de la réadmission. La taille de l'échantillon de cette étude sur les réadmissions à l'hôpital est la plus importante à ce jour. Malgré l'accès potentiel aux données de 2007 (plus de 300 000 patients), nous avons décidé d'inclure des données plus récentes afin d'avoir de pouvoir analyser des pratiques les plus actuelles possibles.

Cette étude a plusieurs limites. Les premières concernent les bases de données administratives, comme nous l'avons discuté dans le chapitre 1. La deuxième limite est la difficulté de définir une cause unique de réadmission. Nous avons décidé d'utiliser le diagnostic principal comme cause de réadmission. Troisièmement, nous pensons que plusieurs variables non mesurées jouent un rôle : les informations sur les chirurgiens, leur nombre et leur expérience n'est pas disponible dans ce type de base de données. Les informations concernant la coordination de soins avec la ville restent aussi très difficiles à définir et à mesurer.

#### **CONCLUSIONS ET INTERPRETATION**

Cette étude montre qu'une grande partie des RHs sont liées à des complications mineures et donc potentiellement évitables avec une meilleure organisation de la sortie et de la coordination ville-hôpital. Néanmoins, cet indicateur est associé aussi à des facteurs qui sont intrinsèques au traitement (come le

type de procédure réalisé) ou au patient (son âge par exemple) et qui ne présentent pas (ou très peu) de marge d'optimisation. Son interprétation devrait donc rester prudente.

## CHAPITRE 5.

### REHOSPITALISATIONS APRES CHIRURGIE BARIATRIQUE PARTIE II -

### DESTINATION DES REHOSPITALISATIONS APRES CHIRURGIE BARIATRIQUE ET MORTALITE

*Nous présentons ici une étude ancillaire à l'étude sur les réhospitalisations après chirurgie bariatrique. Cette partie sera présentée pour la première fois au congrès de la Société Française et Francophone de Chirurgie de l'Obésité et des Maladies Métaboliques en mai 2019.*

#### INTRODUCTION

L'analyse des réhospitalisations après chirurgie bariatrique a mis en évidence qu'environ un quart des patients (2263/8730, 25.9%) ne se représentait pas dans l'hôpital où la chirurgie bariatrique avait été réalisée (on l'appellera l'hôpital index).

Une grande étude publiée dans le journal *The Lancet* en 2015 a analysé la mortalité des réhospitalisations après chirurgie majeure (dans différentes spécialités) en comparant les patients qui retournaient à l'hôpital index et ceux qui étaient réhospitalisés dans un hôpital non-index [138]. Cette étude montrait qu'une réduction de la mortalité postopératoire de 26% pour les patients qui revenaient dans l'hôpital index.

En chirurgie bariatrique la mortalité postopératoire est très faible (entre 0.1% et 0.3%) [139]. Il est donc nécessaire d'inclure un nombre de sujets important pour mettre en évidence une différence significative entre deux groupes. De plus, la randomisation n'est pas applicable à cette problématique et poserait des questionnements éthiques. Bien sûr, la difficulté sera celle de limiter les biais entre les groupes comparés.

Au final, le but de cette deuxième étude sur les réhospitalisations est de comparer la mortalité des réadmissions après chirurgie bariatrique entre le groupe des patients qui reviennent à l'hôpital index et le groupe des patients qui sont réadmis dans un hôpital non index. Nous réaliserons une analyse principale sur toutes les réhospitalisations, quelle qu'elle soit la cause et une analyse pour le sous-groupe des patients qui a présenté un sepsis abdominal.

## MATERIELS ET METHODES

Cette étude est la continuation de l'étude précédente sur les réhospitalisation à 30 jours. Pour les détails sur la source des données, la population en étude et les variables retenues, nous renvoyons à la méthodologie de l'étude principale.

### *DESTINATION DES REHOSPITALISATIONS*

Notre principale variable d'exposition était la destination de la réhospitalisation, définie en fonction du retour des patients dans l'hôpital index où l'opération avait eu lieu ou dans un hôpital différent, non-index.

Dans les 30 jours après la sortie du séjour index, plusieurs réhospitalisations peuvent être observées pour le même patient, à la fois dans l'hôpital index ou pas. Cela génère une variabilité importante des séquences de réhospitalisations. Dans le tableau 5.1, nous décrivons les 10 séquences les plus fréquentes.

Le groupe d'exposition comprend :

- les patients qui ont été réadmis directement dans l'hôpital index
- les patients qui ont été réadmis initialement dans l'hôpital non-index, puis transférés à l'hôpital index dans les 24 heures.

Le groupe de référence comprenait tous les patients réadmis et soignés dans des hôpitaux autres que l'hôpital de référence.

Tableau 5.1. Principales séquences de réhospitalisation et classement dans les groupes.

Séjour bariatrique	1ère RH	2ème RH	3ème RH	Nb	Pourcentage	Pourcentage cumulé	Groupe
<b>Hôp. Index</b>	<b>Hôp. Index</b>			<b>10512</b>	<b>46.3</b>	<b>46.3</b>	<b>Exposition</b>
Hôp. Index	Hôp. Non-Index			3767	16.6	62.9	Référence
<b>Hôp. Index</b>	<b>Hôp. Non-Index</b>	<b>Hôp. Index</b>		<b>1892</b>	<b>8.3</b>	<b>71.2</b>	<b>Les deux*</b>
<b>Hôp. Index</b>	<b>Hôp. Index</b>	<b>Hôp. Index</b>		<b>1526</b>	<b>6.7</b>	<b>77.9</b>	<b>Exposition</b>
<b>Hôp. Index</b>	<b>Hôp. Index</b>	<b>Hôp. Non-Index</b>		<b>1068</b>	<b>4.7</b>	<b>82.6</b>	<b>Exposition</b>
Hôp. Index	Hôp. Non-Index	Hôp. Non-Index		714	3.1	85.7	Référence
<b>Hôp. Index</b>	<b>Hôp. Index</b>	<b>Hôp. Non-Index</b>	<b>Hôp. Index</b>	<b>667</b>	<b>2.9</b>	<b>88.6</b>	<b>Exposition</b>
Hôp. Index	Hôp. Non-Index	Hôp. Index	Hôp. Non-Index	336	1.5	90.1	Référence
Hôp. Index	Hôp. Non-Index	Hôp. Index	Hôp. Index	256	1.1	91.2	Référence
Hôp. Index	Hôp. Non-Index	Hôp. Non-Index	Hôp. Non-Index	204	0.9	92.1	Référence

\*Si la première RH est codée comme un transfert et la durée est  $\leq 1$  jour la séquence est attribuée au groupe d'exposition, sinon au groupe de référence.

### *OBJECTIF PRINCIPAL*

L'objectif principal était l'évaluation de la mortalité à 30 jours après la sortie du séjour où la chirurgie bariatrique avait été réalisée.

#### *OBJECTIF SECONDAIRE*

L'objectif secondaire était l'analyse de la mortalité à 30 jours chez les patients présentant un sepsis abdominal. La mortalité dans le sous-groupe des patients avec une complication post-chirurgicale prend le nom de « *failure-to-rescue* ». Ce concept a été développé à partir de l'idée qu'un certain nombre de facteurs de risque de morbi-mortalité n'est pas modifiable par le système de santé (l'âge du patient, ses comorbidités, la gravité de sa maladie etc), alors qu'une prise en charge optimale des complications dépendrait d'un diagnostic rapide et d'un traitement efficace. Le *failure-to-rescue* est considéré comme un indicateur de la qualité des hôpitaux meilleur que la mortalité simple, puisqu'il serait moins associé aux caractéristiques de base des patients [140].

#### *ANALYSE STATISTIQUE*

D'abord des statistiques descriptives ont été calculées pour les variables prédictives mesurées au sein des groupes de patients par comparaison bivariée ( $\chi^2$  et test t).

Nous avons ensuite utilisé une régression logistique pour calculer la probabilité qu'un patient soit réadmis à l'hôpital de référence sur la base des covariables retenues, autrement dit le score de propension.

Ensuite, afin d'évaluer le critère de jugement principal, nous avons utilisé deux approches : un appariement sur score de propension et la pondération de probabilité inverse (*inverse probability of treatment weighting, IPTW*), qui est un type d'analyse du score de propension [141].

Dans la première méthode, le score de propension est utilisé pour un appariement 1:1. Ensuite, nous avons testé les différences entre les groupes (retour à l'hôpital index ou retour dans un hôpital non index) par un test t pour les moyennes et des tests  $\chi^2$  ou ANOVA pour les variables catégorielles, selon le cas.

Dans la deuxième méthode le poids pour chaque patient a été défini comme étant l'inverse des probabilités estimées de réadmission à l'hôpital de référence (*IPTW*). Après avoir pondéré les patients, nous avons exécuté des modèles de régression logistique afin d'estimer les odds ratios (OR) des objectifs retenus.

## RESULTATS

### POPULATION GLOBALE

Les caractéristiques de base des patients en fonction de la destination de réhospitalisation sont présentées dans le tableau 5.2. Les groupes sont déséquilibrés pour l'âge, le sexe, pour l'indice de Charlson et pour type d'intervention bariatrique réalisée.

**Tableau 5.2. Caractéristiques des patients réhospitalisés en fonction de l'hôpital de destination**

Variable	Hôpital Index (n=6,295)	Hôpital Non-index (n=2,301)	p-value
Sexe = Homme (%)	1165 (18.5)	503 (21.9)	0.001
Age, moyenne (ET)	41.5 (12.02)	42.3 (12.45)	0.005
Age, n (%)			0.008
18-29	1,223 (19.4)	416 (18.1)	
30-39	1,631 (25.9)	591 (25.7)	
40-49	1,694 (26.9)	570 (24.8)	
50-59	1,272 (20.2)	512 (22.3)	
>=60	475 ( 7.5)	212 ( 9.2)	
IMC, kg/m <sup>2</sup>			0.109
30-40	2,079 (33.0)	813 (35.3)	
40-50	3,619 (57.5)	1,267 (55.1)	
>50	597 ( 9.5)	221 ( 9.6)	
SAS, n (%)	2,099 (33.3)	777 (33.8)	0.732
Charlson Index, n (%)			<0.001
0	5,313 (84.4)	1,867 (81.1)	
1-2	861 (13.7)	321 (14.0)	
>=3	121 ( 1.9)	113 ( 4.9)	
Intervention, n (%)			<0.001
Anneau ajustable	274 ( 4.4)	171 ( 7.4)	
BPD	26 ( 0.4)	11 ( 0.5)	
Bypass gastrique	2,303 (36.6)	734 (31.9)	
Sleeve gastrectomy	3,692 (58.6)	1,385 (60.2)	

Après appariement sur score de propension sur 8,596 réhospitalisations on en retient 4,602 (53.5%) réhospitalisations réparties en deux groupes (tableau 5.3).

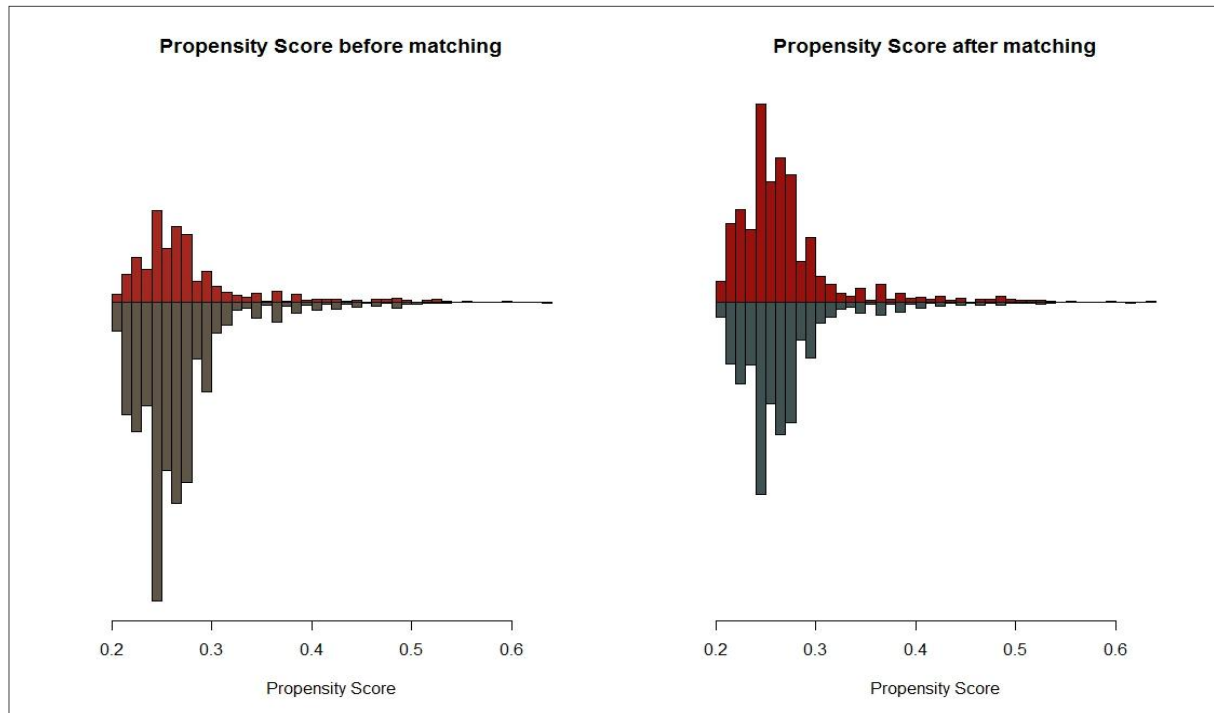


Tableau 5.3. Caractéristiques des patients réhospitalisés après appariement sur score de propension

Variable	Hôpital Index (n=2,301)	Hôpital Non-index (n=2,301)	p-value
Sexe = Homme (%)	508 (22.1)	503 (21.9)	0.887
Age, moyenne (ET)	42.5 (12.33)	42.3 (12.45)	0.487
Age, n (%)			0.974
18-29	399 (17.3)	416 (18.1)	
30-39	591 (25.7)	591 (25.7)	
40-49	582 (25.3)	570 (24.8)	
50-59	516 (22.4)	512 (22.3)	
>=60	213 ( 9.3)	212 ( 9.2)	
IMC, kg/m <sup>2</sup>			0.741
30-40	788 (34.2)	813 (35.3)	
40-50	1,289 (56.0)	1,267 (55.1)	
>50	224 ( 9.7)	221 ( 9.6)	
SAS, n (%)	783 (34.0)	777 (33.8)	0.876
Charlson Index, n (%)			0.900
0	1,879 (81.7)	1,867 (81.1)	
1-2	313 (13.6)	321 (14.0)	
>=3	109 ( 4.7)	113 ( 4.9)	
Intervention, n (%)			0.994
Anneau ajustable	172 ( 7.5)	171 ( 7.4)	
BPD	12 ( 0.5)	11 ( 0.5)	
Bypass gastrique	739 (32.1)	734 (31.9)	
Sleeve gastrectomy	1,378 (59.9)	1,385 (60.2)	

La distribution du score de propension avant et après appariement est présentée dans la figure 5.1.

Figure 5.1. Distribution du score de propension score de propension avant et après appariement.



Les résultats des groupes appariés sur le score de proposition sont présentés dans le tableau 5.4. Les patients qui reviennent à l'hôpital de référence présentent une durée de séjour plus courte (8.3 vs 9.2 jours,  $p < 0.05$ ), ils sont réopérés plus souvent (25.6% vs 21.8%,  $p < 0.05$ ), ils subissent plus de gestes endoscopiques et radiologiques (sans que la différence ne soit significative), ils reçoivent moins de transfusion, moins de nutrition artificielle et sont moins hospitalisés en réanimation (5.6% vs 11.4%,  $p < 0.001$ ). La mortalité est significativement inférieure dans le groupe des patients réhospitalisés dans l'hôpital index (0.3% vs 0.1%,  $p < 0.05$ ).

**Tableau 5.4. Morbidité et mortalité des patients réhospitalisés après appariement sur score de propension**

	<b>INDEX (n=2301)</b>	<b>NON-INDEX (n=2301)</b>	<b>p-value</b>
Durée de séjour, moyenne (ET)	8.3 (11.8)	9.2 (14.5)	0.032
Durée de séjour, jours			
0-1	812 (35.3)	937 (40.7)	
2-7	760 (33.0)	606 (26.3)	<0.001
>7	729 (31.7)	758 (32.9)	
Réintervention chirurgicale	588 (25.6)	501 (21.8)	0.003
Intervention endoscopique	261 (11.3)	226 (9.8)	0.103
Radiologie interventionnelle	132 (5.7)	127 (5.5)	0.798
Transfusion	119 (5.2)	163 (7.1)	0.008
Nutrition artificielle	119 (5.2)	166 (7.2)	0.005
Séjours en Réanimation, n(%)	130 (5.6)	262 (11.4)	<0.001
Journées en Réanimation, n (%)			
0-1	2,192 (95.3)	2,085 (90.6)	
2-5	33 (1.4)	56 (2.4)	
6-10	26 (1.1)	58 (2.5)	<0.001
>10	50 (2.2)	102 (4.4)	
Décès	8 (0.3)	26 (1.1)	0.003

L'analyse par IPTW confirme les résultats de l'analyse précédente et montre la force d'association avec les ORs. En particulier on remarquera que le risque de décès présente un OR de 4.81 (2.50-9.25).

**Tableau 5.5. Analyse de la morbidité et de la mortalité par IPTW**

	<b>OR</b>
Décès	4.81 [2.5-9.25]
Réintervention chirurgicale	0.9 [0.82-0.99]
Intervention endoscopique	0.89 [0.77-1.02]
Radiologie interventionnelle	1.05 [0.86-1.28]
Transfusion	1.4 [1.16-1.68]
Nutrition artificielle	1.55 [1.29-1.87]
Séjours en Réanimation	2.25 [1.92-2.64]

### SOUS-GROUPE DES PERITONITES

Nous avons ensuite analysé les patients présentant un code de sepsis abdominal (péritonite, fistule digestive, abcès profond). Cela concerne 25.1% (2,161/8,596) des patients réhospitalisés. Nous les avons appariés de la même façon sur le score de propension avec inclusion finale de 525 patients par groupe (tableau 5.6).

**Tableau 5.6. Caractéristiques des patients réhospitalisés pour sepsis abdominal avant et après appariement sur score de propension.**

	AVANT APPARIEMENT			APRES APPARIEMENT		
	Hôpital Index (n=1,629)	Hôpital Non-index (n=532)	p-value	Hôpital Index (n=525)	Hôpital Non-index (n=525)	p-value
Sexe = Homme (%)	341 (20.9)	105 (19.7)	0.596	98 (18.7)	104 (19.8)	0.695
Age, moyenne (ET)	41.8 (11.96)	41.8 (11.96)	0.963	41.50 (11.76)	41.81 (11.98)	0.674
Age, n (%)			0.989			0.913
18-29	289 (17.7)	96 (18.0)		90 (17.1)	94 (17.9)	
30-39	417 (25.6)	139 (26.1)		144 (27.4)	139 (26.5)	
40-49	457 (28.1)	148 (27.8)		152 (29.0)	145 (27.6)	
50-59	343 (21.1)	107 (20.1)		104 (19.8)	105 (20.0)	
>=60	123 (7.6)	42 (7.9)		35 (6.7)	42 (8.0)	
IMC, kg/m <sup>2</sup>			0.789			0.869
30-40	534 (32.8)	183 (34.4)		185 (35.2)	177 (33.7)	
40-50	944 (57.9)	301 (56.6)		294 (56.0)	300 (57.1)	
>50	151 (9.3)	48 (9.0)		46 (8.8)	48 (9.1)	
SAS, n (%)	548 (33.6)	169 (31.8)	0.457	154 (29.3)	168 (32.0)	0.384
Charlson Index, n (%)			0.089			0.862
0	1,385 (85.0)	469 (88.2)		464 (88.4)	463 (88.2)	
1-2	223 (13.7)	54 (10.2)		55 (10.5)	54 (10.3)	
>=3	21 (1.3)	9 (1.7)		6 (1.1)	8 (1.5)	
Intervention, n (%)			0.086			1.000
Anneau ajustable,	12 (0.7)	10 (1.9)		4 (0.8)	4 (0.8)	
BPD	8 (0.5)	2 (0.4)		2 (0.4)	2 (0.4)	
Bypass gastrique	459 (28.2)	135 (25.4)		136 (25.9)	135 (25.7)	
Sleeve gastrectomy	1,150 (70.6)	385 (72.4)		383 (73.0)	384 (73.1)	

On constate que *le failure-to-rescue* est significativement différent entre les deux groupes (tableau 5.7), avec une mortalité de 1.0% dans le groupe Index versus 3.2% dans le groupe non-index ( $p < 0.05$ ). L'analyse par IPTW, montre un OR de 6.76 [2.93-15.60] pour le décès en défaveur du groupe non-index.

**Tableau 5.7. Morbidité et mortalité des patients réhospitalisés pour sepsis abdominal après appariement sur score de propension.**

	Hôpital Index (n=525)	Hôpital Non-index (n=525)	p-value
Durée de séjour, moyenne (ET)	17.6 (14.93)	23.1 (21.37)	<0.001
Durée de séjour, jours			0.001
0-1	31 (5.9)	36 (6.9)	
2-7	100 (19.0)	57 (10.9)	
>7	394 (75.0)	432 (82.3)	
Réintervention chirurgicale	338 (64.4)	369 (70.3)	0.048
Intervention endoscopique	178 (33.9)	173 (33.0)	0.794
Radiologie interventionnelle	93 (17.7)	111 (21.1)	0.185
Transfusion	45 (8.6)	84 (16.0)	<0.001
Nutrition artificielle	73 (13.9)	132 (25.1)	<0.001
Séjours en Réanimation, n(%)	67 (12.8)	180 (34.3)	<0.001
Journées en Réanimation, n (%)			<0.001
0-1	469 (89.3)	366 (69.7)	
2-5	15 (2.9)	35 (6.7)	
6-10	18 (3.4)	39 (7.4)	
>10	23 (4.4)	85 (16.2)	
Décès	5 (1.0)	17 (3.2)	0.018

**Tableau 5.8. Analyse de la morbidité et de la mortalité après sepsis abdominal par IPTW.**

	OR
Décès	6.76 [2.93-15.60]
Réintervention chirurgicale	1.10 [1.03-1.17]
Intervention endoscopique	1.03 [0.89-1.19]
Radiologie interventionnelle	1.16 [0.96-1.41]
Transfusion	1.64 [1.28-2.09]
Nutrition artificielle	1.45 [1.75-2.11]
Séjours en Réanimation	2.37 [2.00-2.80]

## DISCUSSION

Comme nous l'avons montré dans l'étude précédente, les patients opérés de chirurgie bariatrique sont réhospitalisés dans environ 5% des cas pour des complications médicales et chirurgicales. Ces complications, dans un tiers des cas, sont considérées comme majeures ou graves.

La meilleure destination pour ces réadmissions à haut risque a été très peu étudiée. Nos résultats décrivent une réduction de la mortalité à 30 jours chez les patients réadmis dans le même hôpital que celui où leur chirurgie a été pratiquée. Dans notre analyse par IPTW, la réadmission dans l'hôpital de référence était associée à une réduction d'environ 5 fois du risque de mortalité à 30 jours par rapport à la réadmission dans des hôpitaux non index. Cette diminution du risque de mortalité était plus marquée chez les patients réhospitalisés pour un sepsis abdominal (OR 6.76). Ensemble, ces résultats suggèrent

que les patients nécessitant une réadmission pour complications obtiendront des meilleurs résultats s'ils sont gérés par les équipes qui assurent la continuité des soins tout au long de la période postopératoire.

Ces résultats soulèvent d'importantes questions sur la pertinence des politiques de santé visant à concentrer les interventions chirurgicales dans des hôpitaux spécialisés au niveau régional. Ces stratégies obligerait de nombreux patients à se rendre dans des hôpitaux à volume élevé pour y mener leurs opérations. Lorsque les patients auraient besoin d'une réadmission pour complications, on suppose que les patients peuvent se faire soigner dans les hôpitaux locaux sans perte de chance significative. Nos résultats remettent en question cette théorie, et nous soutenons que la continuité des soins chirurgicaux doit être considérée comme un indicateur de la qualité dans le choix des hôpitaux dans lesquels une chirurgie bariatrique doit être pratiquée.

Notre étude a plusieurs limites. Premièrement, s'agissant d'une étude rétrospective, la destination de réadmission des patients était sujette à un biais de sélection et à des facteurs de confusion non mesurés. Cela pourrait inclure des facteurs qui déterminent la gravité de la maladie, le délai avant la présentation et l'accès aux soins de santé. Deuxièmement, dans notre utilisation des données administratives, nous ne pouvions pas saisir toute l'étendue de la continuité des soins aux patients ou des conditions qui déterminent la complexité médicale. Les patients disposant des ressources nécessaires pour retourner à l'hôpital après une intervention chirurgicale pourraient avoir des caractéristiques cliniques qui confèrent un avantage en termes de survie. Troisièmement, notre étude est réalisée sur base nationale, indépendamment des caractéristiques locales du territoire. Aucune différence n'a été faite entre zones urbaines et rurales. Par conséquent, nos résultats pourraient ne pas être généralisables à tous les milieux de vie.

Nos résultats suggèrent que le maintien de la continuité des soins chirurgicaux est un indicateur important de la qualité et devrait être pris en compte dans les évaluations des avantages et des risques d'une centralisation régionale des soins chirurgicaux. Il nous semble indispensable de poursuivre cette analyse en élargissant le champ de réflexion à d'autres disciplines chirurgicales

## CHAPITRE 6 – CONCLUSIONS ET REFLEXIONS

Ces travaux de recherche basés sur une des bases des données médico-administratives françaises, le PMSI, nous ont permis d'apprécier la richesse et le potentiel de cette source de données. Comme nous l'avons discuté dans le chapitre d'introduction, les BDMA permettent des études qui ne seraient pas envisageables en recherche clinique à cause du coût, de la complexité logistique ou des questionnements éthiques. L'exhaustivité des données au niveau de la patientèle et des établissements de soins, et la possibilité de chaîner les informations sont les atouts principaux qui font la richesse du PMSI.

L'étude sur la durée de vie des anneaux gastriques a permis pour la première fois d'avoir une vision globale sur cette problématique grâce à la possibilité de réaliser une analyse longitudinale sur tout le territoire national. Nous avons donc fourni un indicateur important sur la « durabilité » de cette intervention. Notre étude, réalisée entre 2015 et 2016, n'a fait que constater la désaffection croissante envers cette technique. Mais nous pouvons légitimement nous interroger sur les conséquences d'une telle étude, si elle avait été menée 5 ou 10 ans plus tôt : peut-être aurait-elle modifié l'évolution de la chirurgie bariatrique sur le territoire... . On pourrait imaginer que les BDMA soient utilisées dans le cadre de « veilles épidémiologiques », avec le but d'analyser l'évolution des procédures innovantes, leurs effets et leurs inconvénients avec un recul plus important qu'un essai randomisé.

Le deuxième travail, portant sur la chirurgie réparatrice post-bariatrique, a permis de mettre en évidence les différences des pratiques entre établissements. Ce type d'informations n'a jamais été produit dans aucun autre pays auparavant. La grande variabilité des pratiques entre établissements a mis en avant l'importante hétérogénéité dans l'accès aux soins sur le territoire national. Ici, à nouveau, les BDMA peuvent apporter un regard plus complet sur la géographie médicale et les pratiques des différents territoires.

Enfin, les deux travaux sur les réhospitalisations s'inscrivent dans une réflexion plus large au niveau international, où désormais seules les BDMA sont utilisées pour mesurer cet indicateur. Le taux de « réhospitalisations à 30 jours » comme indicateur de la qualité des établissements doit être interprété avec prudence. Cependant, il nous semble indispensable de poursuivre la réflexion sur le lien entre destination des réhospitalisations et mortalité, en étendant l'analyse à d'autres disciplines chirurgicales. En effet, notre étude montre que le retour dans un hôpital différent de celui de départ comporterait un risque de mortalité de 5-7 fois supérieur. Si cette tendance est présente dans d'autres domaines chirurgicaux, il serait opportun de réfléchir à l'organisation des soins dans le cadre de l'urgence post-chirurgicale.

Nous avons déjà abordé les limites des BDMA et nous n'en faisons pas l'impasse. Les chercheurs, bien sûr, souhaiteraient que ces bases évoluent vers une fonctionnalité plus épidémiologique et pas uniquement financière. Il serait souhaitable, par exemple, que la nomenclature suive plus rapidement l'évolution de la médecine et de la chirurgie. Par exemple, les codes CCAM de la sleeve gastrectomy apparaissent en 2010, environ 5-6 ans après la diffusion de cette intervention. Le bypass gastrique en oméga, variante du bypass gastrique, a dû attendre 10 ans environ pour avoir un code CCAM propre. D'ailleurs aucun code n'est prévu pour les techniques expérimentales qui sont donc codées par défaut avec les codes de l'intervention la plus semblable et, par conséquent, impossibles à dépister. Il serait intéressant aussi d'avoir d'autres variables décrites avec plus de précision, comme, par exemple, le poids et le statut tabagique.

L'enrichissement de l'information des ces bases passera probablement dans le court-moyen terme par l'intégration des BDMA à d'autres sources de données. En effet cette thèse de doctorat menée au sein de l'équipe 22 de l'unité INSERM 1138, nous a permis d'appréhender le potentiel et les défis des *Big Data* de la santé.

Quand on parle de *Big Data* (qu'on peut traduire comme "méga-données" ou "données massives") on fait référence à quelque chose de relativement récent, car le concept apparaît au début des années 2000 avec le développement rapide du commerce en ligne. L'arrivée rapide d'une quantité auparavant impensable de données a soulevé des problématiques nouvelles. Afin d'appréhender le problème, une première définition est proposée en 2001 dans un rapport de la société d'analyse « META Group » (devenu ensuite « Gartner ») [142]. C'est dans ce rapport qu'on voit construire la définition de *Big Data* autour des trois « V ». Voici comme le groupe Gartner définit désormais les méga-données : « *les Big Data sont des sources d'information volumineuses, à grande vitesse et / ou très variés qui nécessitent des formes de traitement de l'information novatrices et rentables afin de permettre une meilleure compréhension, la prise de décision et l'automatisation des processus.* » [143]

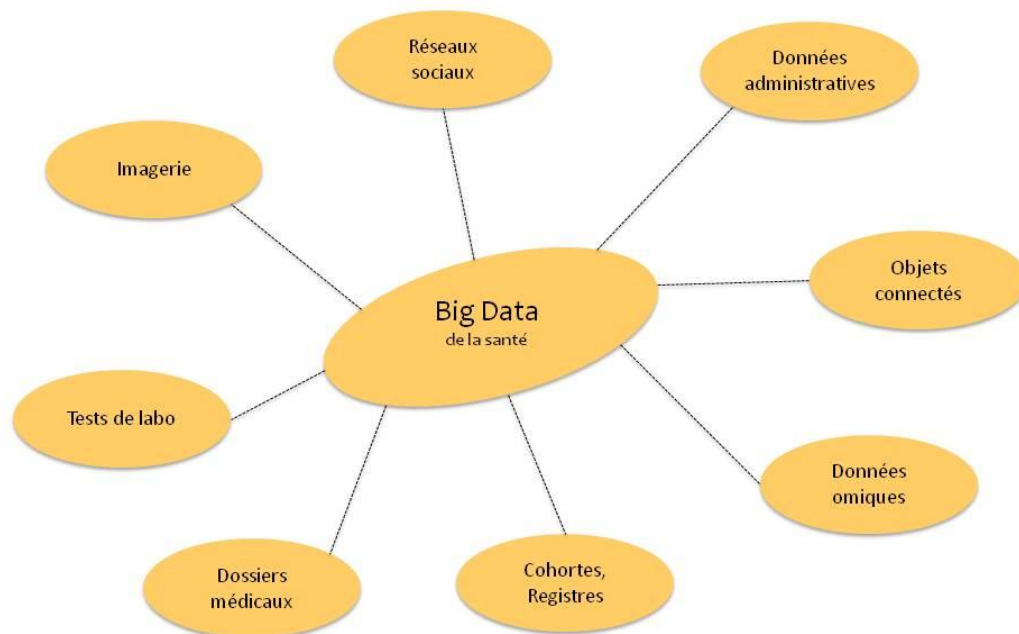
Cette définition concerne donc des outils qui répondent à une triple problématique de volume, de vitesse et de variété. Dans le contexte du marketing, où cette définition s'est développée, on ajoute souvent deux autres « V » : la véracité et la valeur. La première décrit une problématique de fiabilité de l'informations, notamment quand elle est déclarative ou générée par des robots. La valeur, quant à elle, souligne que, « dans un contexte d'*infobésité*, il est capital d'être capable de se concentrer sur les données ayant une réelle valeur et étant actionnables ». [144]

La numérisation a investi aussi la Santé (peut être avec une certaine inertie...) et la digitalisation de nombreux outils a entraîné l'explosion des données disponibles. Les BDMA sont probablement un des volets les plus anciens des *Big Data* en santé, bien que la définition des 3 « V » ne leur correspond pas



complètement. En effet les données administratives sont effectivement volumineuses et générées en continu, mais elles ne présentent pas de variété qualitative (il s'agit des données structurées avec, essentiellement, des variables numériques ou catégorielles). De plus leur traitement ne nécessite pas une analyse en temps réel (notamment quand elles sont exploitées pour la recherche). Cependant, elles font partie d'un ensemble plus large de données massives liées à la santé que nous avons à disposition aujourd'hui.

Pour en citer quelques-unes, on rappellera les dossiers médicaux informatisés, les résultats des analyses de laboratoire, les données issues de l'imagerie, toute la famille des données omiques, ainsi que les informations issues des réseaux sociaux.



On a donc des nombreuses sources d'information qui génèrent une quantité considérable de données en continu. On retrouve effectivement une grande variété d'information : du texte, des variables numériques, du signal, des images 2D, des images 3D, des séquences génomiques etc...

Sur l'exploitation des ces informations, nous sommes probablement encore au début. Malgré le potentiel indiscutable de cette richesse, des défis majeurs devront être affrontés.

L'équipe du laboratoire d'accueil où cette thèse a été réalisée a exploré un grand nombre de problématiques associées aux *Big Data* de la santé : de la pharmaco-épidémiologie par *data mining* appliquée aux réseaux sociaux [145], à l'intelligence artificielle dans l'analyse des données radiomiques [146], de l'analyse automatisée des dossiers médicaux par *texte mining* [147], à la construction des plateformes technologiques pour faciliter le travail collaboratif [148].

Nous présentons aussi quelques réflexions sur les défis et les enjeux qui nous attendent.

### *LA CONFIDENTIALITE*

Le premier défi majeur pour l'exploitation des *Big Data* en santé est la protection de la vie privée du patient.

D'un côté, l'accès aux données de santé des BDMA est de plus en plus encouragé. En France, l'Institut National des Données de Santé (IDS), évolution de l'Institut des Données de Santé (IDS), est créé en 2016 (opérationnel depuis 2017), dans le but de rendre plus accessibles les BDMA et d'aider le développement de la recherche en santé publique à partir de ces sources.

De l'autre côté, l'accès aux données de santé pose la question de la confidentialité, pour des patients qui n'ont pas donné à priori un consentement à l'exploitation de ces informations. Les données des patients sont donc partagées après la anonymisation, mais il demeure un risque d'une ré-identification.

Aux USA, la loi sur l'assurance maladie (*Health Insurance Portability and Accountability Act, HIPAA*) de 2013 a fourni une liste d'informations sensibles qui permettraient de anonymiser l'identité du patient. Parmi ces informations, on retrouve, bien sûr, le nom et le numéro de sécurité sociale, mais aussi toute information d'ordre géographique (seul admis est le code postal pour les communes de plus de 20.000 habitants), et toutes les dates (sauf les années). Par conséquent, en se privant de toutes ces informations considérées comme sensibles, on perdrait la possibilité de faire des analyses de tendance ou des études longitudinales. L'élimination de ces éléments pose donc un véritable problème lorsqu'on souhaite analyser les taux de réadmission ou les taux de mortalité.

Un compromis utilisé est celui de baser toutes les données sur une date de référence et d'utiliser une mesure du décalage ou du nombre de jours jusqu'à l'événement qui nous intéresse. En effet c'est bien ce qui est réalisé avec le PMSI.

Avec le chaînage des BDMA avec des données cliniques des entrepôts de données, les risques liés à la ré-identification seront, en théorie, encore plus importants.

Cette inquiétude sur la confidentialité nous semble cependant atteindre un stade quasi obsessionnel et, selon nous, le problème est probablement surestimé. N'oublions pas qu'un grand nombre d'informations très sensibles, comme les données bancaires, les transactions financières ou les données de l'administration fiscale sont largement dématérialisées depuis des années. Ce système fonctionne correctement partout dans le monde et n'est pas à ce jour remis en cause.

### *L'EXPLOITATION DES DONNEES*

L'utilisation des données de santé massives pose un certain nombre de difficultés techniques: la segmentation de l'information dans des « silos » non communicants, l'exploitation des données non-structurées, le data management et l'hébergement des données.

### **Segmentation de l'information**

Les données de santé, en particulier dans les hôpitaux, sont souvent segmentées et ne communiquent pas entre elles.

Les données administratives d'une part sont stockées et utilisées par les équipes de gestion financière dans un contexte budgétaire. Les données cliniques telles que les antécédents du patient, les signes vitaux, les notes d'évolution et les résultats des tests de diagnostic sont stockées dans les dossiers médicaux (informatiques ou pas). Elles sont utilisées pour suivre les soins des patients et communiquer les plans de traitement à l'ensemble de l'équipe de cliniciens prodiguant des soins au patient. Les données des examens biologiques réalisés en ville (mais on pourrait l'éteindre à la plupart des hôpitaux) sont communiquées encore dans la plupart des cas au patient ou au médecin référent par courrier traditionnel ou par courriel électronique. Les données sur la qualité et les résultats, telles que les infections du site opératoire, les taux de réhospitalisation ou réintervention, les chutes de patients relèvent du département de la qualité ou de la gestion des risques. Ces données sont collectées et généralement utilisées pour effectuer une mesure rétrospective des performances.

A ce type des données citées on pourrait ajouter aussi les données « omiques », et les données générées par les objets connectés.

Cette segmentation constitue un véritable obstacle à l'analyse des données cliniques [149] et la création de passerelles entre ces sources des données représente un impératif. De nombreux outils sont développés (ou en cours de développement) afin de résoudre ce problème, tels que des entrepôts de données et des outils d'aide à la décision. Dans cette optique on peut citer la création de l'entrepôt de données de l'Assistance Publique-Hôpitaux de Paris [150], les plateformes CARPEM [151] et Dr. Warehouse [152].

De plus les BDMA vont élargir leur périmètre en incluant d'autres domaines (comme le handicap et la perte d'autonomie) [153]. L'appariement aussi avec des cohortes (comme dans le cas de Constance) fait partie du décloisonnement de ces informations. L'intégration des BDMA aux données paracliniques, aux registres et aux entrepôts de données hospitalières sont les frontières que nous avons à franchir dans les années à venir.

### **Données non structurées**

La quantité de données non structurées est un des défis les plus importants en matière d'agrégation et d'analyse de données massives en santé. Les données structurées ou discrètes incluent les informations qui peuvent être stockées et récupérées dans une base de données relationnelle. Les données non structurées dans les soins de santé comprennent: les résultats des tests de laboratoire, les documents numérisés, les images et les informations textuelles du dossier médical. À mesure que les logiciels de recherche en texte libre deviennent de plus en plus matures et qu'un logiciel de traitement du langage naturel y est intégré, les données non structurées constitueront probablement l'une des parties les plus précieuses du panel de données de santé [149].

### **Data management**

Afin de rendre l'information lisible et exploitable, la donnée brute doit être nettoyée et remise en forme. Dans le cas des BDMA, par exemple, la structure de l'information n'est pas conçue pour un requêtage sur des questionnements de recherche, mais dans un but de remboursement des fournisseurs de soins. En effet la structure centrale est basée sur la prestation sanitaire (qui doit être financée) et non sur le patient. Un travail important doit être mené avant de pouvoir interroger ces bases. En effet, comme il nous le rappelle Marcel Goldberg, un des enjeux majeurs des BDMA sera « le développement et mise à disposition d'outils pour faciliter l'analyse des données du SNDS : il n'est en effet pas suffisant de permettre l'accès à ces données qui sont particulièrement complexes et difficiles à utiliser, et il est indispensable de fournir aux futurs utilisateurs les moyens de s'en servir dans des conditions compatibles avec les moyens dont ils disposent. »[153]

En France, différents groupes de recherche travaillent sur la restructuration des BDMA, en particulier une équipe du CNRS [154] et l'unité de pharmaco-épidémiologie de l'université de Bordeaux [155].

## Hébergement

Les cliniciens et les chercheurs pensent rarement à l'endroit où leurs données sont stockées, mais il s'agit pourtant là d'un problème critique au niveau du coût, de la sécurité et des performances pour le service informatique.

Avec l'explosion du volume de données des soins, il devient de plus en plus compliqué pour les hôpitaux et les centres de recherche de gérer l'hébergement de leur données, en conformité avec les normes en vigueur. Alors que de nombreuses organisations sont plus à l'aise avec le stockage de données sur site, en priorisant le contrôle des données sur la sécurité, l'accessibilité et la disponibilité, un réseau de serveur sur site est très coûteux en terme de mise en place et de maintenance.

Le stockage en *cloud* devient une option populaire à mesure que les coûts diminuent et que la fiabilité augmente. Selon une enquête de 2016, près de 90% des organisations de santé utilisent une infrastructure informatique de santé basée sur le *cloud*, y compris le stockage et les applications. [156]

Néanmoins, le stockage en *cloud* pose deux problèmes majeurs : celui du coût et celui de l'environnement. Sur le plan du coût, l'hébergement des données chez un hébergeur agréé pour le donnée de santé (HDS) se révèle onéreux. A titre d'exemple, le Centre Hospitalier Intercommunal de Créteil, hôpital de taille moyenne avec environ 530 lits, dépense environs 600.000 euros par an pour l'hébergement de ses données.

Le stockage des données pose aussi un problème environnemental. En effet, l'agence de l'énergie et du climat de la Plaine commune (agglomération en région parisienne qui détient le record de concentration territoriale de *data centers* en France) a rendu un rapport sur l'impact énergétique de ces usines qui hébergent des données: « la Toile, aussi impalpable soit-elle, n'est pas indolore pour le territoire et l'environnement. A commencer par ces énergivores *data centers*, dont la puissance électrique dans le monde correspond à la capacité de production de 30 centrales nucléaires». On estime d'ailleurs que «Un quart de la puissance électrique supplémentaire installée pour le Grand Paris d'ici à 2030 est réservé aux *data centers*. [...] Cela représente 1 000 MW, soit l'équivalent d'un petit réacteur.» [157]

Nous comprenons donc que le stockage des données ne peut pas être simplement cumulatif et qu'un véritable questionnement sur le tri de l'information et la durée de conservation se pose.

*FIN*

L'arrivée de ces données massives, grâce à la révolution numérique, est en train de modifier en profondeur notre façon de concevoir la recherche. Nous allons avoir de l'information plus détaillée, sur des populations auparavant non étudiées, avec la possibilité de réaliser des études jusqu'à présent trop compliquées, trop chères ou éthiquement sensibles. Ou, tout simplement, des études qu'on ne pouvait même pas imaginer auparavant. C'est avec un grand intérêt teinté d'humilité que nous nous considérons comme chanceux témoins de cette évolution .

# ANNEXES

## ANNEXE 1. CODES CCAM DE CHIRURGIE BARIATRIQUE.

Code	Libellé	Nom courant
HFMA009	Gastroplastie pose anneau gastr. Obésité laparo	Anneau gastrique
HFMC007	Gastroplastie pose anneau gastr. Obésité coelio.	Anneau gastrique
HFCA001	Court-circuit gastr. Obésité laparo	Bypass gastrique
HFCC003	Court-circuit gastr. Obésité coelio.	Bypass gastrique
HFFC004	Gastrectomie +dériv bil.pancr/intest obésité coelio.	Dérivation bilio-pancréatique
HFFA001	Gastrectomie +dériv bil.pancr/intest obésité laparo	Dérivation bilio-pancréatique
HGCA009	Court-circuit bil.pancr/intest obésité laparo	Dérivation bilio-pancréatique
HGCC027	Court-circuit bil.pancr/intest obésité coelio	Dérivation bilio-pancréatique
HFFA011	Gastrectomie longitudinale obésité laparo	Sleeve gastrectomie
HFFC018	Gastrectomie longitudinale obésité coelio	Sleeve gastrectomie
HFMC008	Repositionnement ou ablation d'un anneau ajustable périgastrique, par coelioscopie	Ablation anneau
HFMA011	Repositionnement ou ablation d'un anneau ajustable périgastrique, par laparotomie	Ablation anneau

## ANNEXE 2. CODES CCAM DE CHIRURGIE REPARATRICE.

Code	Libellé	Catégorie
QBFA001	Dermolipectomie abdominale avec transposition de l'ombilic et fermeture de diastasis des muscles droits de l'abdomen	Abdomen
QBFA003	Dermolipectomie abdominale totale circulaire	Abdomen
QBFA005	Dermolipectomie abdominale avec transposition de l'ombilic	Abdomen
QBFA006	Dermolipectomie abdominale sans transposition de l'ombilic, avec fermeture de diastasis des muscles droits de l'abdomen	Abdomen
QBFA008	Dermolipectomie abdominale avec transposition de l'ombilic et lipoaspiration de l'abdomen	Abdomen
QBFA009	Dermolipectomie abdominale en quartier d'orange	Abdomen
QBFA010	Dermolipectomie abdominale sans transposition de l'ombilic, avec lipoaspiration de l'abdomen et fermeture de diastasis des muscles droits de l'abdomen	Abdomen
QBFA011	Dermolipectomie abdominale sans transposition de l'ombilic	Abdomen
QBFA012	Dermolipectomie abdominale avec transposition de l'ombilic, lipoaspiration de l'abdomen et fermeture de diastasis des muscles droits de l'abdomen	Abdomen
QBFA013	Dermolipectomie abdominale sans transposition de l'ombilic, avec lipoaspiration de l'abdomen	Abdomen
QBJB001	Lipoaspiration de l'abdomen	Abdomen
QDJB001	Lipoaspiration des régions infratrochantériennes	Membres
QDJB002	Lipoaspiration de la face médiale des genoux	Membres
QEDA003	Mastopexie bilatérale, avec pose d'implant prothétique	Sein
QEDA004	Mastopexie bilatérale, sans pose d'implant prothétique	Sein
QEFA002	Exérèse bilatérale de gynecomastie	Sein
QEMA004	Mastoplastie bilatérale d'augmentation, avec pose d'implant prothétique	Sein
QEMA013	Mastoplastie bilatérale de réduction	Sein
QZFA014	Dermolipectomie des membres	Membres

### ANNEXE 3. ALGORITHME DE CLASSIFICATION DE L'INDICE DE COMORBIDITE DE CHARLSON.

Pathologie	Code
Infarctus du myocarde	I21;I22;I252;I255
Insuffisance cardiaque congestive	I110;I130;I132;I50
Pathologie vasculaire périphérique	I70;I71;I731;I738;I739;I771;I790;I792;K551;K558;K559; Z958;Z959
Accident cérébral avec ou sans séquelle ou accident ischémique transitoire	G45;G46;H340;I60-I69
Démence	F00-F03;F051;G30;G311
Pathologie pulmonaire chronique	I278;I279;J40-J47;J60-J67;J684;J701;J703
Connectivite	M05;M06;M315;M32;M33;M34;M351;M353;M360
Pathologie ulcéreuse peptique	K25-K28
Pathologie hépatique légère	B18;K700-K703;K709;K713K715;K717;K73;K74;K760; K762-K764;K768;K769;Z944
Diabète non compliqué	E100;E101;E106;E108;E109;E110;E111;E116;E118;E119; E120;E121; E126;E128-E131;E136;E138-E141; E146;E148; E149
Hémiplégie	G041;G114;G801;G802;G81;G82; G830; G831-G834;G839
Pathologie rénale modérée ou sévère	I120;I131;N032-N037;N052-N057;N18;N19;N250;Z490;Z491; Z492;Z940;Z992
Diabète compliqué	E102-E105;E107;E112-E115;E117; E122-E125;E127;E132-E135;E137; E142-E145;E147
Tumeur non métastatique	C00-C26;C30-C34;C37-C41;C43; C45-C58; C60-C76;C81-C85;C88; C90-C97
Pathologie hépatique modérée ou sévère	I850;I859;I864;I982;K704;K711; K721;K729; K765-K767
Tumeur solide métastatique	C77-C80
VIH-SIDA	B20-B22;B24;Z21

### ANNEXE 4. ALGORITHME DE CLASSIFICATION DES COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES.

Complications	Codes
Péritonite – fistule digestive	K316, K631, K632, K650, K658, K659
Douleur abdominale	R100, R101, R102, R103, R104
Nausées et vomissements	K910, R11, R13
Hémorragie	D62, K250, K254, K260, K270, K274, K280, K284, K290, K625, K661, K920, K921, K922, T810, Z5130
Infection de la paroi	L020, L021, L022, L024, L028, L029, L030, L033, T8138, T815
Complication postopératoire	K911, K914, K918
Traumatisme abdominal	S0220, S0630, S0651, S0690, S1270, S202, S204, S2240, S2601, S2711, S300, S301, S308, S311, S317, S3200, S3240, S352, S358, S359, S360, S3600, S3610, S3611, S363, S3630, S3631, S3641, S3650, S366, S3670, S368, S3680, S3681, S370, S37818, S382, S390, S398, S411, S4220, S4230, S518, S5250, S540, S610, S6210, S6230, S6280, S635, S649, S660, S663, S669, S681, S701, S7230, S7270, S808, S818, S819, S8210, S8230, S8250, S827, S8280, S831, S835, S932
Occlusion intestinale	K560, K562, K564, K565, K566, K567, K660, K913
Sténose oeso-gastrique	K222, K311, K312, K315
Lithiase rénale	N200, N201, N202, N210, N211, N23
Néphro (autre que la lithiase rénale)	E272, E86, N10, R33, R34, R390, R392
Complication de l'anneau gastrique	T8550, T8558
Infection pulmonaire	J110, J129, J13, J152, J156, J158, J159, J168, J180, J181, J188, J189, J690, J851, J853, J869
Douleur thoracique	R071, R072, R073, R074
TVP/thrombophlébite	I800, I802, I803, I808, I81



## BIBLIOGRAPHIE

- [1] M. Prodel, "Process discovery , analysis and simulation of clinical pathways using health-care data," Université de Lyon, 2017.
- [2] R. B. Fetter and J. L. Freeman, "Diagnosis Related Groups: Product Line Management within Hospitals," *Acad. Manag. Rev.*, vol. 11, no. 1, pp. 41–54, Jan. 1986.
- [3] R. Fetter, J. Freeman, and D. Brand, *DRGs: their design and development, Technical Report*, Health Adm. Michigan, 1991.
- [4] L. Grammatico, "Intérêt et limites du Programme de médicalisation des systèmes d'information dans la surveillance des infections de prothèses orthopédiques," 2014.
- [5] J.-B. Capgras, "Le programme de médicalisation des systèmes d'information (1982-2009) : anamorphose et métamorphoses d'un dispositif de gestion," Université Jean Moulin Lyon 3, 2009.
- [6] C. Pascal, J.-B. Capgras, N. Guilhot, and J.-P. Claveranne, "L'information médico-économique entre décision stratégique et action publique : tout savoir pour peu pouvoir !," *Rev. Polit. Manag. Public*, vol. 28, no. 1, pp. 57–82, 2011.
- [7] D. Price, *Little science, big science*. New Yprk: Columbia University Press, 1963.
- [8] L. I. Iezzoni, *Risk adjustment for measuring health care outcomes*. Chicago: Health Administration Press, 1994.
- [9] A. E. Best, "Secondary data bases and their use in outcomes research: a review of the area resource file and the Healthcare Cost and Utilization Project.," *J. Med. Syst.*, vol. 23, no. 3, pp. 175–81, Jun. 1999.
- [10] L. I. Iezzoni, "Using risk-adjusted outcomes to assess clinical practice: an overview of issues pertaining to risk adjustment.," *Ann. Thorac. Surg.*, vol. 58, no. 6, pp. 1822–6, Dec. 1994.
- [11] J. E. Wennberg, N. Roos, L. Sola, A. Schori, and R. Jaffe, "Use of claims data systems to evaluate health care outcomes. Mortality and reoperation following prostatectomy.," *JAMA*, vol. 257, no. 7, pp. 933–6, Feb. 1987.
- [12] A. L. Coleman and H. Morgenstern, "Use of insurance claims databases to evaluate the outcomes of ophthalmic surgery.," *Surv. Ophthalmol.*, vol. 42, no. 3, pp. 271–8.
- [13] E. P. Armstrong and F. Manuchehri, "Ambulatory care databases for managed care organizations," *Am. J. Heal. Pharm.*, vol. 54, no. 17, pp. 1973–1983, Sep. 1997.
- [14] G. A. Porter and J. M. Skibber, "Outcomes research in surgical oncology.," *Ann. Surg. Oncol.*, vol. 7, no. 5, pp. 367–75, Jun. 2000.
- [15] Ministère de la Santé et des Sports, "Manuel des Groupes Homogènes de Malades," in *Manuel des groupes homogènes de malades*, 2010.
- [16] S. Gerbier *et al.*, "Interet de l'utilisation des donnees du Programme medicalise des systemes d'information (PMSI) pour la surveillance des infections nosocomiales aux Hospices Civils de Lyon," *Rev. Epidemiol. Sante Publique*, vol. 59, pp. 3–14, 2011.
- [17] Bernier, "Utilisation des données du programme de mé dicalisation des syste`mes d'information

(PMSI) dans les études épidémiologiques : application à la Cohorte Enfant Scanner.”

- [18] G. Coureau *et al.*, “Performance evaluation of hospital claims database for the identification of incident central nervous system tumors compared with a cancer registry in Gironde, France, 2004,” *Rev. Epidemiol. Sante Publique*, 2012.
- [19] A. A. Chantry *et al.*, “Le programme de médicalisation du système d’information (PMSI) - processus de production des données, validité et sources d’erreurs dans le domaine de la morbidité maternelle sévère,” *Rev. Epidemiol. Sante Publique*, 2012.
- [20] C. Quantin *et al.*, “ÉVALUATION DU PMSI COMME MOYEN D’IDENTIFICATION DES CAS INCIDENTS DE CANCER COLORECTAL,” vol. 1, no. 26, pp. 55–63, 2014.
- [21] J. Guerra *et al.*, “Validité de la description d’un groupe spécifique de patients par le PMSI-SSR,” *Rev. Epidemiol. Sante Publique*, vol. 63, no. 4, pp. 247–252, 2015.
- [22] A. Pierron *et al.*, “Évaluation de la qualité métrologique des données du programme de médicalisation du système d’information (PMSI) en périnatalité : étude pilote réalisée dans 3 CHU,” *Rev. Epidemiol. Sante Publique*, vol. 63, no. 4, pp. 237–246, 2015.
- [23] U. Guller and E. R. DeLong, “Interpreting statistics in medical literature: A vade mecum for surgeons,” *J. Am. Coll. Surg.*, vol. 198, no. 3, pp. 441–458, 2004.
- [24] U. Guller, “Surgical outcomes research based on administrative data: Inferior or complementary to prospective randomized clinical trials?,” *World J. Surg.*, vol. 30, no. 3, pp. 255–266, 2006.
- [25] A. Lazzati, S. Katsahian, D. Maladry, E. Gerard, and S. Gaucher, “Plastic surgery in bariatric patients: a nationwide study of 17,000 patients on the national administrative database,” *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 14, no. 5, pp. 646–651, 2018.
- [26] S. Markar *et al.*, “Pattern of Postoperative Mortality After Esophageal Cancer Resection According to Center Volume: Results from a Large European Multicenter Study,” *Ann. Surg. Oncol.*, vol. 22, no. 8, pp. 2615–2623, 2015.
- [27] A. Pasquer *et al.*, “Is Centralization Needed for Esophageal and Gastric Cancer Patients With Low Operative Risk?: A Nationwide Study,” *Ann. Surg.*, vol. 264, no. 5, pp. 823–830, Nov. 2016.
- [28] D. R. Flum, A. Morris, T. Koepsell, and E. P. Dellinger, “Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A population-based analysis,” *JAMA*, vol. 286, no. 14, pp. 1748–53, Oct. 2001.
- [29] A. Lazzati, R. Guy-Lachuer, V. Delaunay, K. Szwarzensztejn, and D. Azoulay, “Bariatric surgery trends in France: 2005-2011,” *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 10, no. 2, pp. 328–34, Aug. 2013.
- [30] U. Guller *et al.*, “Laparoscopic versus open appendectomy: outcomes comparison based on a large administrative database,” *Ann. Surg.*, vol. 239, no. 1, pp. 43–52, Jan. 2004.
- [31] K. Benson and A. J. Hartz, “A Comparison of Observational Studies and Randomized, Controlled Trials,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 342, no. 25, pp. 1878–1886, Jun. 2000.
- [32] A.-S. Schneck *et al.*, “One or two steps for laparoscopic conversion of failed adjustable gastric banding to sleeve gastrectomy: A nationwide French study on 3357 morbidly obese patients,” *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 12, no. 4, 2016.
- [33] H. P. Greenwald, N. L. Polissar, E. F. Borgatta, R. McCorkle, and G. Goodman, “Social factors, treatment, and survival in early-stage non-small cell lung cancer,” *Am. J. Public Health*, vol. 88, no. 11, pp. 1681–4, Nov. 1998.

- [34] R. J. Richards and D. M. Reker, "Racial differences in use of colonoscopy, sigmoidoscopy, and barium enema in Medicare beneficiaries.," *Dig. Dis. Sci.*, vol. 47, no. 12, pp. 2715–9, Dec. 2002.
- [35] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), "Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants.," *Lancet (London, England)*, vol. 387, no. 10026, pp. 1377–1396, Apr. 2016.
- [36] INSERM, Kantar Health, and Roche, "Enquête ObEpi-Roche 2012," 2012. [Online]. Available: [http://www.roche.fr/medias/actualites/enquete\\_ObEpi-Roche\\_2012\\_la\\_progression\\_de\\_l\\_obesite\\_ralentit\\_en\\_france.html](http://www.roche.fr/medias/actualites/enquete_ObEpi-Roche_2012_la_progression_de_l_obesite_ralentit_en_france.html). [Accessed: 04-May-2019].
- [37] B. L. Secretan, D. Ph, C. Scoccianti, D. Ph, D. Loomis, and D. Ph, "Body Fatness and Cancer — Viewpoint of the IARC Working Group," *N. Engl. J. Med.*, vol. 357, no. 8, 2016.
- [38] Haute Autorité de Santé, "Obésité: prise en charge chirurgicale chez l'adulte," *Recommandations de bonne pratique. Saint-Denis La ...*, 2009. [Online]. Available: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Obésité+:+prise+en+charge+c+hirurgicale+chez+l'+adulte#0>. [Accessed: 02-Mar-2013].
- [39] The National Institutes of Health, "Consensus Development Program: Gastrointestinal Surgery for Severe Obesity," 1991. [Online]. Available: <https://consensus.nih.gov/1991/1991gisurgeryobesity084html.htm>. [Accessed: 04-May-2019].
- [40] E. E. Mason and C. Ito, "Gastric bypass in obesity.," *Surg. Clin. North Am.*, vol. 47, no. 6, pp. 1345–51, Dec. 1967.
- [41] A. C. Wittgrove, G. W. Clark, and L. J. Tremblay, "Laparoscopic Gastric Bypass, Roux-en-Y: Preliminary Report of Five Cases," *Obes. Surg.*, vol. 4, no. 4, pp. 353–357, Nov. 1994.
- [42] P. Forsell and G. Hellers, "The Swedish Adjustable Gastric Banding (SAGB) for morbid obesity: 9 year experience and a 4-year follow-up of patients operated with a new adjustable band.," *Obes. Surg.*, vol. 7, no. 4, pp. 345–51, Aug. 1997.
- [43] G. B. Cadière, J. Bruyins, J. Himpens, and F. Favretti, "Laparoscopic gastroplasty for morbid obesity.," *Br. J. Surg.*, vol. 81, no. 10, p. 1524, Oct. 1994.
- [44] ASMBS - American Society for Metabolic and Bariatric Surgery, "American Society for Metabolic and Bariatric Surgery." [Online]. Available: <https://asmbs.org/>. [Accessed: 04-May-2019].
- [45] A. Lazzati *et al.*, "Reduction in early mortality outcomes after bariatric surgery in France between 2007 and 2012: A nationwide study of 133,000 obese patients," *Surg. (United States)*, vol. 159, no. 2, pp. 467–474, 2016.
- [46] J. Colquitt, J. Picot, E. Loveman, and A. Clegg, "Surgery for obesity (Review)," *Cochrane Libr.*, no. 4, 2009.
- [47] C. J. Ren, E. Patterson, and M. Gagner, "Early Results of Laparoscopic Biliopancreatic Diversion with Duodenal Switch: A Case Series of 40 Consecutive Patients," *Obes. Surg.*, vol. 10, no. 6, pp. 514–523, Dec. 2000.
- [48] J. P. Regan, W. B. Inabnet, M. Gagner, and A. Pomp, "Early Experience with Two-Stage Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass as an Alternative in the Super-Super Obese Patient," *Obes. Surg.*, vol. 13, no. 6, pp. 861–864, Dec. 2003.
- [49] IFSO - International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders, "Ifso

- Registry.” [Online]. Available: <https://www.ifso.com/ifso-registry/>. [Accessed: 04-May-2019].
- [50] M.-H. Rodde-Dunet, M. Marty, M. Païta, P. Fender, and H. Allemand, “[Bariatric surgery in France: results of a nationwide prospective survey].” *Ann. Chir.*, vol. 130, no. 5, pp. 309–17, Jun. 2005.
- [51] M. Maggard and L. Shugarman, “Meta-analysis: surgical treatment of obesity.” *Ann. Intern. ...*, vol. 142, pp. 547–559, 2005.
- [52] L. Sjöström *et al.*, “Effects of bariatric surgery on cancer incidence in obese patients in Sweden (Swedish Obese Subjects Study): a prospective, controlled intervention trial.” *Lancet Oncol.*, vol. 10, no. 7, pp. 653–62, Jul. 2009.
- [53] L. Sjöström *et al.*, “Bariatric surgery and long-term cardiovascular events.” *JAMA*, vol. 307, no. 1, pp. 56–65, Jan. 2012.
- [54] O. Reges *et al.*, “Association of Bariatric Surgery Using Laparoscopic Banding, Roux-en-Y Gastric Bypass, or Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Usual Care Obesity Management With All-Cause Mortality,” *Jama*, vol. 319, no. 3, p. 279, 2018.
- [55] M. Naef, W. G. Mouton, U. Naef, O. Kummer, B. Muggli, and H. E. Wagner, “Graft survival and complications after laparoscopic gastric banding for morbid obesity--lessons learned from a 12-year experience.” *Obes. Surg.*, vol. 20, no. 9, pp. 1206–14, Sep. 2010.
- [56] P. E. O’Brien, L. MacDonald, M. Anderson, L. Brennan, and W. a Brown, “Long-term outcomes after bariatric surgery: fifteen-year follow-up of adjustable gastric banding and a systematic review of the bariatric surgical literature.” *Ann. Surg.*, vol. 257, no. 1, pp. 87–94, Jan. 2013.
- [57] a Alhamdani *et al.*, “Laparoscopic adjustable gastric banding: a 10-year single-centre experience of 575 cases with weight loss following surgery.” *Obes. Surg.*, vol. 22, no. 7, pp. 1029–38, Jul. 2012.
- [58] C. Boza *et al.*, “Laparoscopic adjustable gastric banding (LAGB): surgical results and 5-year follow-up.” *Surg. Endosc.*, vol. 25, no. 1, pp. 292–7, Jan. 2011.
- [59] R. Caiazzo *et al.*, “Long-term metabolic outcome and quality of life after laparoscopic adjustable gastric banding in obese patients with type 2 diabetes mellitus or impaired fasting glucose.” *Br. J. Surg.*, vol. 97, no. 6, pp. 884–91, Jun. 2010.
- [60] J. Greenslade, L. Kow, and J. Toouli, “Surgical management of obesity using a soft adjustable gastric band,” *ANZ J. Surg.*, no. February, pp. 195–199, 2004.
- [61] J. B. Ray and S. Ray, “Safety, efficacy, and durability of laparoscopic adjustable gastric banding in a single surgeon U.S. community practice.” *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 7, no. 2, pp. 140–4, 2011.
- [62] R. Schouten, D. C. Wiryasaputra, F. M. H. van Dielen, W. G. van Gemert, and J. W. M. Greve, “Long-term results of bariatric restrictive procedures: a prospective study.” *Obes. Surg.*, vol. 20, no. 12, pp. 1617–26, Dec. 2010.
- [63] G. Scozzari, E. Farinella, G. Bonnet, M. Toppino, and M. Morino, “Laparoscopic adjustable silicone gastric banding vs laparoscopic vertical banded gastroplasty in morbidly obese patients: long-term results of a prospective randomized controlled clinical trial.” *Obes. Surg.*, vol. 19, no. 8, pp. 1108–15, Aug. 2009.
- [64] R. Steffen, N. Potoczna, N. Bieri, and F. F. Horber, “Successful multi-intervention treatment of

- severe obesity: a 7-year prospective study with 96% follow-up.," *Obes. Surg.*, vol. 19, no. 1, pp. 3–12, Jan. 2009.
- [65] C. Stroh, U. Hohmann, H. Schramm, F. Meyer, and T. Manger, "Fourteen-year long-term results after gastric banding.," *J. Obes.*, vol. 2011, p. 128451, Jan. 2011.
- [66] M. Suter, J. M. Calmes, a Paroz, and V. Giusti, "A 10-year experience with laparoscopic gastric banding for morbid obesity: high long-term complication and failure rates.," *Obes. Surg.*, vol. 16, no. 7, pp. 829–35, Jul. 2006.
- [67] P. Tolonen, M. Victorzon, and J. Mäkelä, "11-Year Experience With Laparoscopic Adjustable Gastric Banding for Morbid Obesity--What Happened To the First 123 Patients?," *Obes. Surg.*, vol. 18, no. 3, pp. 251–5, Mar. 2008.
- [68] W. W. te Riele, D. Boerma, M. J. Wiezer, I. H. M. Borel Rinkes, and B. van Ramshorst, "Long-term results of laparoscopic adjustable gastric banding in patients lost to follow-up.," *Br. J. Surg.*, vol. 97, no. 10, pp. 1535–40, Oct. 2010.
- [69] S. Carandina *et al.*, "Long-Term Outcomes of the Laparoscopic Adjustable Gastric Banding: Weight Loss and Removal Rate. A Single Center Experience on 301 Patients with a Minimum Follow-Up of 10 years," *Obes. Surg.*, vol. 27, no. 4, 2017.
- [70] G. Camerini *et al.*, "Thirteen years of follow-up in patients with adjustable silicone gastric banding for obesity: weight loss and constant rate of late specific complications.," *Obes. Surg.*, vol. 14, no. 10, pp. 1343–8, 2004.
- [71] J. Himpens, G.-B. Cadière, M. Bazi, M. Vouche, B. Cadière, and G. Dapri, "Long-term outcomes of laparoscopic adjustable gastric banding.," *Arch. Surg.*, vol. 146, no. 7, pp. 802–7, Jul. 2011.
- [72] E. O. Aarts, K. Dogan, P. Koehestanie, T. J. Aufenacker, I. M. C. Janssen, and F. J. Berends, "Long-term results after laparoscopic adjustable gastric banding: a mean fourteen year follow-up study," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 10, no. 4, pp. 633–640, Jul. 2014.
- [73] M. Victorzon and P. Tolonen, "Mean fourteen-year, 100% follow-up of laparoscopic adjustable gastric banding for morbid obesity," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 9, no. 5, pp. 753–757, Sep. 2013.
- [74] J.-M. Chevallier *et al.*, "Predictive factors of outcome after gastric banding: a nationwide survey on the role of center activity and patients' behavior.," *Ann. Surg.*, vol. 246, no. 6, pp. 1034–9, Dec. 2007.
- [75] M. Bueter *et al.*, "Short- and long-term results of laparoscopic gastric banding for morbid obesity.," *Langenbecks. Arch. Surg.*, vol. 393, no. 2, pp. 199–205, Mar. 2008.
- [76] R. Branson *et al.*, "Impact of age, sex and body mass index on outcomes at four years after gastric banding.," *Obes. Surg.*, vol. 15, no. 6, pp. 834–42, Jun. 2005.
- [77] L. Busetto *et al.*, "Outcome predictors in morbidly obese recipients of an adjustable gastric band.," *Obes. Surg.*, vol. 12, no. 1, pp. 83–92, Feb. 2002.
- [78] M. El Chaar, K. McDeavitt, S. Richardson, K. S. Gersin, T. S. Kuwada, and D. Stefanidis, "Does patient compliance with preoperative bariatric office visits affect postoperative excess weight loss?," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 7, no. 6, pp. 743–8, 2011.
- [79] R. Shen, G. Dugay, K. Rajaram, I. Cabrera, N. Siegel, and C. J. Ren, "Impact of patient follow-up on weight loss after bariatric surgery.," *Obes. Surg.*, vol. 14, no. 4, pp. 514–9, Apr. 2004.

- [80] J. A. Gusenoff, S. Messing, W. O'Malley, and H. N. Langstein, "Patterns of plastic surgical use after gastric bypass: Who can afford it and who will return for more," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 122, no. 3, pp. 951–958, 2008.
- [81] J. E. Mitchell *et al.*, "The desire for body contouring surgery after bariatric surgery," *Obes. Surg.*, vol. 18, no. 10, pp. 1308–1312, Oct. 2008.
- [82] A. L. Wagenblast, L. Laessoe, and A. Printzlau, "Self-reported problems and wishes for plastic surgery after bariatric surgery," *J. Plast. Surg. Hand Surg.*, vol. 48, no. 2, pp. 115–121, 2014.
- [83] H. B. Kitzinger *et al.*, "The prevalence of body contouring surgery after gastric bypass surgery," *Obes. Surg.*, vol. 22, no. 1, pp. 8–12, Jan. 2012.
- [84] F. X. Felberbauer *et al.*, "Post-Bariatric Body-Contouring Surgery: Fewer Procedures, Less Demand, and Lower Costs," *Obes. Surg.*, vol. 25, no. 7, pp. 1198–1202, Jul. 2015.
- [85] S. M. Aldaqal, A. M. Makhdom, A. M. Turki, B. A. Awan, O. A. Samargandi, and H. Jamjom, "Post-bariatric surgery satisfaction and body-contouring consideration after massive weight loss," *N. Am. J. Med. Sci.*, vol. 5, no. 4, pp. 301–5, Apr. 2013.
- [86] D. Singh *et al.*, "Prognostication for body contouring surgery after bariatric surgery," *Eplasty*, vol. 12, p. e46, 2012.
- [87] M. S. Altieri *et al.*, "Utilization of Body Contouring Procedures Following Weight Loss Surgery: A Study of 37,806 Patients," *Obes. Surg.*, pp. 1–7, 2017.
- [88] M. E. Charlson, P. Pompei, K. L. Ales, and C. R. MacKenzie, "A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation," *J. Chronic Dis.*, vol. 40, no. 5, pp. 373–83, 1987.
- [89] A. Bannay *et al.*, "The Best Use of the Charlson Comorbidity Index With Electronic Health Care Database to Predict Mortality," *Med. Care*, vol. 54, no. 2, pp. 188–94, 2016.
- [90] E. I. Benchimol *et al.*, "The REporting of studies Conducted using Observational Routinely-collected health Data (RECORD) Statement," *PLoS Med.*, vol. 12, no. 10, 2015.
- [91] J. F. Burgess and J. M. Hockenberry, "Can all cause readmission policy improve quality or lower expenditures? A historical perspective on current initiatives," *Health Econ. Policy. Law*, vol. 9, no. 2, pp. 193–213, Apr. 2014.
- [92] S. A. Schroeder, J. A. Showstack, and H. E. Roberts, "Frequency and Clinical Description of High-Cost Patients in 17 Acute-Care Hospitals," *N. Engl. J. Med.*, vol. 300, no. 23, pp. 1306–1309, Jun. 1979.
- [93] C. J. Zook, S. F. Savickis, and F. D. Moore, "Repeated hospitalization for the same disease: a multiplier of national health costs," *Milbank Mem. Fund Q. Health Soc.*, vol. 58, no. 3, pp. 454–71, 1980.
- [94] C. J. Zook and F. D. Moore, "High-cost users of medical care," *N. Engl. J. Med.*, vol. 302, no. 18, pp. 996–1002, May 1980.
- [95] S. F. Jencks, M. V Williams, and E. A. Coleman, "Rehospitalizations among patients in the Medicare fee-for-service program," *N. Engl. J. Med.*, vol. 360, no. 14, pp. 1418–28, Apr. 2009.
- [96] M. Gusmano, V. Rodwin, D. Weisz, J. Cottenet, and C. Quantin, "Comparison of rehospitalization rates in France and the United States," *J. Health Serv. Res. Policy*, vol. 20, no. 1, pp. 18–25, Jan.

- 2015.
- [97] American Hospital Association., "AHA Research Synthesis Report: Bundled Payment.," Chicagp, 2010.
- [98] R. D. Kociol *et al.*, "International variation in and factors associated with hospital readmission after myocardial infarction.," *JAMA*, vol. 307, no. 1, pp. 66–74, Jan. 2012.
- [99] C. K. McIlvennan, Z. J. Eapen, and L. A. Allen, "Hospital readmissions reduction program.," *Circulation*, vol. 131, no. 20, pp. 1796–803, May 2015.
- [100] L. Horwitz *et al.*, "Hospital-Wide (All-Condition) 30-Day Risk-Standardized Readmission Measure," 2011.
- [101] A. M. Epstein, A. K. Jha, and E. J. Orav, "The relationship between hospital admission rates and rehospitalizations.," *N. Engl. J. Med.*, vol. 365, no. 24, pp. 2287–95, Dec. 2011.
- [102] M. Al-Amin, "Hospital characteristics and 30-day all-cause readmission rates.," *J. Hosp. Med.*, vol. 11, no. 10, pp. 682–687, Oct. 2016.
- [103] B. S. Brooke *et al.*, "Early primary care provider follow-up and readmission after high-risk surgery.," *JAMA Surg.*, vol. 149, no. 8, pp. 821–8, Aug. 2014.
- [104] C. Zabawa, J. Cottenet, M. Zeller, G. Mercier, Y. Cottin, and C. Quantin, "Soins ambulatoires et facteurs associés à la réhospitalisation précoce des sujets âgés (65+) après un infarctus du myocarde : étude observationnelle à partir des données nationales de l'Échantillon généraliste de bénéficiaires (EGB).," *Rev. Epidemiol. Sante Publique*, vol. 65, no. 1, pp. 90–91, Feb. 2017.
- [105] D. Bricard and Z. Or, "Does an Early Primary Care Follow-up after Discharge Reduce Readmissions for Heart Failure Patients?," in *IRDES*, 2017.
- [106] S. R. Kristensen, M. Bech, and W. Quentin, "A roadmap for comparing readmission policies with application to Denmark, England, Germany and the United States.," *Health Policy*, vol. 119, no. 3, pp. 264–73, Mar. 2015.
- [107] "People-centred and integrated health services: an overview of the evidence," World Health Organization, 2015.
- [108] X. Poulain, A. Townsend, A. Dozol, N. Rigollot, and F. Pinelli, "Les réhospitalisations à 30 jours (RH30) GUIDE MÉTHODOLOGIQUE DE CALCUL DE L'INDICATEUR ET PRÉSENTATION DES PRINCIPAUX RÉSULTATS," 2018.
- [109] S. Kangovi and D. Grande, "Hospital readmissions--not just a measure of quality.," *JAMA*, vol. 306, no. 16, pp. 1796–7, Oct. 2011.
- [110] D. Adeyemo and S. Radley, "Unplanned general surgical re-admissions - how many, which patients and why?," *Ann. R. Coll. Surg. Engl.*, vol. 89, no. 4, pp. 363–7, May 2007.
- [111] N. T. Nguyen *et al.*, "The relationship between hospital volume and outcome in bariatric surgery at academic medical centers," *Ann. Surg.*, vol. 240, no. 4, pp. 586–594, 2004.
- [112] W. E. Weller, C. Rosati, and E. L. Hannan, "Relationship Between Surgeon and Hospital Volume and Readmission after Bariatric Operation," *J. Am. Coll. Surg.*, vol. 204, no. 3, pp. 383–391, 2007.
- [113] R. M. Dallal and A. Trang, "Analysis of perioperative outcomes, length of hospital stay, and readmission rate after gastric bypass," *Surg. Endosc. Other Interv. Tech.*, vol. 26, no. 3, pp. 754–

758, 2012.

- [114] R. B. Dorman *et al.*, "Risk for hospital readmission following bariatric surgery," *PLoS One*, vol. 7, no. 3, 2012.
- [115] B. Hong, E. Stanley, S. Reinhardt, K. Panther, M. J. Garren, and J. C. Gould, "Factors associated with readmission after laparoscopic gastric bypass surgery," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 8, no. 6, pp. 691–695, 2012.
- [116] A. W. Lois, M. J. Frelich, N. A. Sahr, S. F. Hohmann, T. Wang, and J. C. Gould, "The relationship between duration of stay and readmissions in patients undergoing bariatric surgery," *Surgery*, vol. 158, no. 2, pp. 501–507, 2015.
- [117] R. P. Merkow *et al.*, "Underlying reasons associated with hospital readmission following surgery in the United States," *JAMA - J. Am. Med. Assoc.*, vol. 313, no. 5, pp. 483–495, 2015.
- [118] W. L. Patterson, B. D. Peoples, and F. C. Gesten, "Predicting potentially preventable hospital readmissions following bariatric surgery," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 11, no. 4, pp. 866–872, 2015.
- [119] M. W. Aman, M. Stem, M. A. Schweitzer, T. H. Magnuson, and A. O. Lidor, "Early hospital readmission after bariatric surgery," *Surg. Endosc. Other Interv. Tech.*, vol. 30, no. 6, pp. 2231–2238, 2016.
- [120] A. G. Doumouras, F. Saleh, and D. Hong, "30-Day readmission after bariatric surgery in a publicly funded regionalized center of excellence system," *Surg. Endosc. Other Interv. Tech.*, vol. 30, no. 5, pp. 2066–2072, 2016.
- [121] T. Garg, U. Rosas, H. Rivas, D. Azagury, and J. M. Morton, "National prevalence, causes, and risk factors for bariatric surgery readmissions," *Am. J. Surg.*, vol. 212, no. 1, pp. 76–80, Jul. 2016.
- [122] Z. Khorgami, A. Andalib, A. Aminian, M. D. Kroh, P. R. Schauer, and S. A. Brethauer, "Predictors of readmission after laparoscopic gastric bypass and sleeve gastrectomy: a comparative analysis of ACS-NSQIP database," *Surg. Endosc. Other Interv. Tech.*, vol. 30, no. 6, pp. 2342–2350, 2016.
- [123] A. Reyes-Pérez, H. Sánchez-Aguilar, D. Velázquez-Fernández, D. Rodríguez-Ortíz, M. Mosti, and M. F. Herrera, "Analysis of Causes and Risk Factors for Hospital Readmission After Roux-en-Y Gastric Bypass," *Obes. Surg.*, vol. 26, no. 2, pp. 257–260, 2016.
- [124] M. Sethi *et al.*, "Thirty-Day Readmission After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy—a Predictable Event?," *J. Gastrointest. Surg.*, vol. 20, no. 2, pp. 244–252, 2016.
- [125] D. A. Telem *et al.*, "Rates and risk factors for unplanned emergency department utilization and hospital readmission following bariatric surgery," *Ann. Surg.*, vol. 263, no. 5, pp. 956–960, 2016.
- [126] G. Bruze, J. Ottosson, M. Neovius, I. Näslund, and R. Marsk, "Hospital admission after gastric bypass: a nationwide cohort study with up to 6 years follow-up," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 13, no. 6, pp. 962–969, 2017.
- [127] E. R. Berger *et al.*, "Prevalence and Risk Factors for Bariatric Surgery Readmissions," *Ann. Surg.*, vol. 267, no. 1, pp. 122–131, 2018.
- [128] M. Litz, A. Rigby, A. M. Rogers, D. L. Leslie, and C. S. Hollenbeak, "The impact of mental health disorders on 30-day readmission after bariatric surgery," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 14, no. 3, pp. 325–331, 2018.



- [129] G. Moulis, M. Lapeyre-Mestre, A. Palmaro, G. Pugnet, J. L. Montastruc, and L. Sailler, "French health insurance databases: What interest for medical research?," *Revue de Medecine Interne*, vol. 36, no. 6, pp. 411–417, 2015.
- [130] H. Quan *et al.*, "Updating and validating the charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries," *Am. J. Epidemiol.*, vol. 173, no. 6, pp. 676–682, 2011.
- [131] D. B. Preen, C. D. A. J. Holman, K. Spilsbury, J. B. Semmens, and K. J. Brameld, "Length of comorbidity lookback period affected regression model performance of administrative health data," *J. Clin. Epidemiol.*, vol. 59, no. 9, pp. 940–946, 2006.
- [132] S. a. Brethauer *et al.*, "Standardized outcomes reporting in metabolic and bariatric surgery," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 11, no. 3, pp. 489–506, Apr. 2015.
- [133] D. A. Telem, M. Talamini, M. Altieri, J. Yang, Q. Zhang, and A. D. Pryor, "The effect of national hospital accreditation in bariatric surgery on perioperative outcomes and long-term mortality," *Surg. Obes. Relat. Dis.*, vol. 11, no. 4, pp. 749–757, 2015.
- [134] N. I. Goldfield *et al.*, "Identifying potentially preventable readmissions," *Health Care Financ. Rev.*, vol. 30, no. 1, pp. 75–91, 2008.
- [135] S. N. Zafar *et al.*, "Readmissions After Complex Cancer Surgery: Analysis of the Nationwide Readmissions Database," *J. Oncol. Pract.*, vol. 14, no. 6, pp. e335–e345, 2018.
- [136] M. M. Hutter *et al.*, "First report from the American College of Surgeons Bariatric Surgery Center Network: laparoscopic sleeve gastrectomy has morbidity and effectiveness positioned between the band and the bypass.," *Ann. Surg.*, vol. 254, no. 3, pp. 410–20; discussion 420-2, Sep. 2011.
- [137] D. Azagury and J. M. Morton, "Bariatric Surgery Outcomes in US Accredited vs Non-Accredited Centers: A Systematic Review," *Journal of the American College of Surgeons*, vol. 223, pp. 469–477, 2016.
- [138] B. S. Brooke, P. P. Goodney, L. W. Kraiss, D. J. Gottlieb, M. H. Samore, and S. R. G. Finlayson, "Readmission destination and risk of mortality after major surgery: an observational cohort study," *Lancet*, vol. 386, no. 9996, pp. 884–895, 2015.
- [139] A. Lazzati *et al.*, "Reduction in early mortality outcomes after bariatric surgery in France between 2007 and 2012: A nationwide study of 133,000 obese patients," *Surg. (United States)*, vol. 159, no. 2, 2016.
- [140] J. H. Silber, S. V Williams, H. Krakauer, and J. S. Schwartz, "Hospital and patient characteristics associated with death after surgery. A study of adverse occurrence and failure to rescue.," *Med. Care*, vol. 30, no. 7, pp. 615–29, Jul. 1992.
- [141] P. C. Austin, "An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies.," *Multivariate Behav. Res.*, vol. 46, no. 3, pp. 399–424, May 2011.
- [142] D. Laney, "Application Delivery Strategies," *Appl. Deliv. Strateg.*, vol. 949, no. February 2001, p. 4, 2001.
- [143] Gartner Group, "What Is Big Data? - Gartner IT Glossary," 2015. [Online]. Available: <https://www.gartner.com/it-glossary/big-data/>. [Accessed: 29-Apr-2019].

- [144] B. Bathelot, "Définition : 5V du big data » Définitions marketing," 2016. [Online]. Available: <https://www.definitions-marketing.com/definition/5v-du-big-data/>. [Accessed: 29-Apr-2019].
- [145] X. Chen *et al.*, "Mining Patients' Narratives in Social Media for Pharmacovigilance: Adverse Effects and Misuse of Methylphenidate.," *Front. Pharmacol.*, vol. 9, p. 541, May 2018.
- [146] J.-E. Bibault *et al.*, "Deep Learning and Radiomics predict complete response after neo-adjuvant chemoradiation for locally advanced rectal cancer," *Sci. Rep.*, vol. 8, no. 1, p. 12611, 2018.
- [147] N. Garcelon *et al.*, "A clinician friendly data warehouse oriented toward narrative reports: Dr. Warehouse.," *J. Biomed. Inform.*, vol. 80, pp. 52–63, Apr. 2018.
- [148] B. Rance, V. Canuel, H. Countouris, P. Laurent-Puig, and A. Burgun, "Integrating Heterogeneous Biomedical Data for Cancer Research: the CARPEM infrastructure.," *Appl. Clin. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 260–74, Apr. 2016.
- [149] S. White, "A review of big data in health care: challenges and opportunities," *Open Access Bioinformatics*, no. October, p. 13, 2014.
- [150] APHP - Assistance Publique Hôpitaux de Paris, "Mise en place d'un entrepôt de données de santé et de son cadre d'utilisation | APHP," 2016. [Online]. Available: <https://www.aphp.fr/contenu/mise-en-place-dun-entrepot-de-donnees-de-sante-et-de-son-cadre-dutilisation>. [Accessed: 03-May-2019].
- [151] "CARPEM (CAncer Research for Personalized Medicine)." [Online]. Available: <http://carpem.fr/>. [Accessed: 03-May-2019].
- [152] Imagine, "Dr. Warehouse," 2018. [Online]. Available: <http://www.drwarehouse.org/>.
- [153] INDS, "INTERVIEW Marcel Goldberg," pp. 1–2.
- [154] Verner Andreas, "La plateforme nationale des données de santé sur les rails," *larecherche.fr*, 2019.
- [155] EMOIS, "Journées EMOIS 2019." [Online]. Available: [www.emois.org](http://www.emois.org). [Accessed: 01-May-2019].
- [156] E. O'Dowd, "Survey Shows Growth in Cloud-Based Health IT Infrastructure," 2016. [Online]. Available: <https://hitinfrastructure.com/news/survey-shows-growth-in-cloud-based-health-it-infrastructure>. [Accessed: 03-May-2019].
- [157] A. Cailhol, "Les data centers, monstres avides d'énergie - Libération," *Libération*, Aug-2014.

