



UNIVERSITÉ DU DROIT ET DE LA SANTÉ - LILLE 2  
**FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2017

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**La chirurgie bariatrique en France de 2008 à 2014 : techniques,  
complications, et préférences des chirurgiens. Analyse de la base  
Nationale du PMSI.**

Présentée et soutenue publiquement le 07 avril 2017 à 16h00  
au Pôle Formation

**Par Claire MARTINCIC**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Régis BEUSCART**

**Assesseurs :**

**Madame le Professeur Monique ROMON**

**Monsieur le Professeur Robert CAIAZZO**

**Directeur de Thèse :**

**Monsieur le Docteur Emmanuel CHAZARD**

---

# **Avertissement**

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.



## Liste des abréviations

OMS	Organisation Mondiale de la Santé
IMC	Indice de Masse corporelle
BMI	Body Mass Index
HAS	Haute autorité de santé
PMSI	Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information
T2A	Tarifcation A l'Activité
RUM	Résumé d'Unité Médicale
CIM-10	Classification Internationale des Maladies, dixième édition
CCAM	Classification Commune des Actes Médicaux
RSS	Résumé de sortie standardisé
GHM	Groupe Homogène de Malades
RSA	Résumé de Sortie Anonymisé
ATIH	Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation
CMD	Catégorie Majeure de Diagnostic
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés.
WONCA	World Organization of National Colleges, academies and academic Associations of general practionners/ fily physicians
LOS	Length of Stay
ICU	Intensive Care Unit
WHO	World Health Organization
AGB	Adjustable Gastric Band
GBP	Gastric ByPass
SG	Sleeve Gastrectomy
BPD	Bilio-Pancreatic Diversion
DRG	Diagnoses related groups
OR	Odds Ratio
CI95	Intervalle de Confiance à 95%
LOS	Length of in-hospital stay
CNAM	Caisse nationale de l'assurance maladie
DRG	Diagnosis Related Group
GHM	Groupe Homogène de Malades

# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	1
A. Définition de l'obésité.....	1
B. Epidémiologie de l'obésité .....	3
C. Etiologies de l'obésité .....	3
D. Prise en charge médicale de l'obésité .....	4
E. Prise en charge chirurgicale de l'obésité .....	6
1. Contexte/Historique.....	6
2. La chirurgie bariatrique : un sujet d'actualité ? .....	6
3. Les différentes techniques chirurgicales illustrées .....	7
a. L'anneau gastrique ajustable.....	7
b. La sleeve gastrectomie (gastrectomie longitudinale, gastrectomie en manchon).....	8
c. Le ByPass gastrique.....	10
d. La dérivation biliopancréatique .....	11
4. Les critères d'éligibilité à la chirurgie bariatrique selon la HAS .....	12
5. Les critères de choix de la technique chirurgicale.....	13
6. Le bilan pré thérapeutique : .....	14
7. Le suivi post opératoire des patients.....	14
F. La base de données du PMSI .....	16
1. La loi de 1995 .....	17
2. Le PMSI court séjour.....	17
3. La Classification Internationale des Maladies (CIM10) .....	18
4. La classification commune des actes médicaux (CCAM).....	18
5. Les Groupes Homogènes de Malades (GHM) .....	18
6. Tarification à l'activité (T2A).....	19
7. La base de données du PMSI.....	19
G. Objectif de l'étude.....	19
<b>Article en Anglais</b> .....	21
Bariatric surgery in France from 2008 to 2014: techniques, complications, and surgeon preferences. ....	21
A. Abstract .....	21

B. Keywords.....	21
C. Introduction.....	22
D. Methods.....	23
1. Study design and data Source .....	23
2. Study population .....	24
3. Study variables .....	24
4. Statistical analyses.....	24
E. Results.....	25
1. Patient background .....	25
2. Surgical technique.....	27
3. Patient disposition .....	29
4. Long term follow up.....	30
F. Discussion .....	31
<b>Discussion en français .....</b>	<b>35</b>
<b>Table des figures et tableaux .....</b>	<b>39</b>
<b>Références .....</b>	<b>40</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>44</b>
A. Regroupements actes CCAM .....	44
B. Regroupements des diagnostics principaux CIM10.....	45

# INTRODUCTION

## A. Définition de l'obésité

L'obésité est définie comme une accumulation anormale ou excessive de masse grasse dans le tissu adipeux pouvant nuire à la santé. Elle est reconnue comme une maladie depuis 1997, par l'organisation Mondiale de la Santé (OMS), affectant le bien être physique, psychologique et social d'un individu. Sa prévention constitue donc un problème majeur de santé publique.

L'obésité et le surpoids chez l'adulte, se définissent grâce à un indicateur, reconnu par l'OMS : l'Indice de Masse Corporelle (IMC ou BMI).

Cet indicateur est calculé, par le rapport du poids en kilogrammes (kg) sur la taille en mètres au carré (m<sup>2</sup>).

Cet indice a été conçu en Belgique en 1835, par Lambert Adolphe Jacques Quételet, mathématicien, astronome et statisticien ; et a été conservé grâce à son caractère simple, fiable et reproductible. Il présente cependant quelques limites, bien connues depuis plusieurs années. Il ne permettrait pas de déterminer le pourcentage de graisse abdominale, et de différencier en réalité la masse musculaire de la masse grasse, pourtant impliquée dans l'évaluation du risque cardiovasculaire global. De plus, les valeurs seuils sont issues d'études de cohortes d'individus dits « caucasiens », et ont été établies en 1995. Il existe une grande variabilité inter populationnelle sur le globe, aujourd'hui débattue.

Une étude menée en 1998 (1) s'est appuyée sur 32 études publiées, pour comparer les variations de l'IMC dans sept populations avec sexe, âge, et pourcentage de masse grasse identiques. Un échantillon de référence a ainsi été constitué, et comportait des individus « caucasiens » regroupant des américains, des australiens et des européens. Il apparaissait qu'à l'issue de cette analyse, cet indicateur unique pouvait sous estimer l'excès de masse grasse ou le surestimer, selon l'origine ethnique des patients.

Les valeurs de référence retenues pour cet indicateur, chez l'adulte sont présentées dans le Tableau 1.

**Tableau 1 : Classification du surpoids et de l'obésité par IMC, d'après l'OMS (2).**

<b>Classification du surpoids et de l'obésité par l'IMC*</b>		
	<b>Classe de l'obésité</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Poids normal		18,5 - 24,9
Surpoids		25,0 - 29,9
Obésité	I. modérée	30,0 - 34,9
	II. sévère	35,0 - 39,9
	III. morbide	≥ 40

\* Organisation mondiale de la santé. Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Rapport d'une consultation de l'OMS. Série de Rapports techniques 2003 ; (894).

Pour un IMC compris entre 25 et 35kg/m<sup>2</sup>, l'examen est volontiers complété par la mesure du tour de taille, à mi-distance entre la dernière côte et la crête iliaque, à l'aide d'un mètre ruban.

Le tour de taille est un bon indicateur de l'excès de graisse abdominale, qui va de paire avec le développement de complications métaboliques et vasculaires, résultant de l'obésité.

L'obésité est une maladie chronique prédisposant à la survenue d'autres affections. Elle participe ainsi à diminuer la qualité de vie.

En effet, les personnes en situation d'obésité présentent un risque plus élevé de développer des maladies cardiovasculaires (hypertension artérielle, coronaropathie, infarctus du myocarde, hypertrophie ventriculaire gauche, insuffisance cardiaque), des maladies métaboliques telles que le diabète de type 2 et l'hypercholestérolémie, des maladies respiratoires (syndrome d'apnée du sommeil SAOS, insuffisance respiratoire chronique), des affections articulaires (arthrose), et des cancers (cancer colorectal, cancer ovarien). Les patients souffrent également plus fréquemment de troubles de l'estime de soi, et de dépression (3).

Le surpoids occasionne une fatigue, des douleurs articulaires, et un repli sur soi, conduisant ainsi à une diminution de l'activité physique, qui entretient le surpoids.

## **B. Epidémiologie de l'obésité**

La prévalence de l'obésité dans la population adulte est estimée en France à 15% (soit 8 millions de personnes) et serait en augmentation croissante, d'après un rapport chiffré de la Haute Autorité de Santé (HAS) publié en 2009 (4).

Un rapport publié par l'OMS en 2014 dénombrait 1.9 milliards d'adultes en surpoids dans le monde, dont 600 millions d'obèses. En 2014, 13 % de la population mondiale (11% d'hommes, 15% de femmes), étaient obèses, et 39% des adultes (38% d'hommes, et 40% de femmes) étaient en surpoids. Cette prévalence aurait doublé entre 1980 et 2014 (2).

Depuis 1997, le laboratoire Roche réalise chaque année une enquête épidémiologique descriptive de la prévalence de l'obésité à une échelle nationale dans la population adulte ; appelée l'enquête OBEPI Roche (5). Cette enquête a estimé la prévalence de l'obésité en France en 2012 à 15 % de la population adulte, soit 6 922 215 patients obèses. Ceci représente une augmentation relative de l'obésité de 76% entre 1997 et 2012. Cependant en 2012, elle a mis en évidence une tendance significative à la décélération de l'obésité en France, avec de vastes disparités régionales, et un gradient décroissant Nord-Sud, et Est-Ouest.

De nombreux articles étrangers ont fait le même constat sur cet accroissement global de l'obésité à travers le Monde (6–9).

## **C. Etiologies de l'obésité**

Les déterminants de l'obésité sont multiples, et interagissent entre eux (10) :

- Les facteurs biologiques :
  - génétiques (antécédents familiaux d'obésité, et personnels d'obésité dans l'enfance),
  - hormonaux (ménopause, grossesse),
  - médicamenteux (anti épileptiques, sulfamides hypoglycémiant...).)

- Les facteurs comportementaux :
  - o les troubles du comportement alimentaire (boulimie),
  - o la sédentarité,
  - o la diminution de l'activité physique ou sportive,
  - o la diminution du temps de sommeil,
  - o les troubles de l'humeur (syndrome anxio-dépressif),
  
- Les facteurs environnementaux :
  - o la modification rapide des habitudes alimentaires dans leur rythme et leur contenu,
  - o la consommation de substances psycho actives (alcool),
  - o l'arrêt du tabac sans accompagnement,
  - o les facteurs professionnels.

## **D. Prise en charge médicale de l'obésité**

La prise en charge médicale de l'obésité repose sur l'établissement d'un contrat thérapeutique, dans lequel apparaissent des objectifs de perte de poids atteignables.

Elle comprend d'après le dernier rapport de la HAS de 2009 (10) :

- Des conseils diététiques

Dans un premier temps, il faut évaluer les apports alimentaires du patient (ingesta) et son activité physique quotidienne, afin d'en déduire ses dépenses énergétiques.

Dans une stratégie de réduction de la surcharge pondérale, il s'agit ensuite de diminuer la ration énergétique, soit en proposant des aliments de moindre densité énergétique, soit en diminuant les portions.

- Une augmentation progressive de l'activité physique

Après avoir évalué les capacités physiques du patient, il est indispensable de l'encourager à réaliser une activité physique régulière, d'intensité progressive, à raison de 150 minutes par semaine, fractionnées.

- Une prise en charge médico-sociale et psychologique en partenariat avec son médecin traitant
- Un suivi à long terme afin de parvenir aux objectifs et les maintenir.

Cette prise en charge se doit, chaque fois que possible, d'être globale et pluridisciplinaire, par la collaboration entre le médecin généraliste, médecin nutritionniste, ou diététicienne, cardiologue, psychologue ou psychiatre, assistante sociale.

Dans le cas d'un surpoids simple (IMC entre 25 et 30 kg/m<sup>2</sup>), avec un tour de taille faible (inférieur à 94cm chez un homme, et 80cm chez la femme), des règles hygiéno-diététiques seront dispensées de sorte à maintenir un poids stable, et éviter toute prise de poids supplémentaire.

Dès lors que le tour de taille devient élevé, quel que soit l'IMC, des conseils diététiques, et d'activité physique, s'accompagneront d'une prise en charge sociale et psychologique, selon le Tableau 2.

**Tableau 2 : Interventions proposées pour atteindre l'objectif thérapeutique, en fonction de l'IMC, du tour de taille et de la présence de comorbidités, d'après le rapport de la HAS de 2009 (10).**

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Tour de taille (cm)		Présence de comorbidités
	Bas Hommes < 94 Femmes < 80	Élevé Hommes ≥ 94 Femmes ≥ 80	
25 - 30		▨▨▨▨▨▨	
30 - 35	■	■	
35 - 40	■	■	■
> 40	■	■	■

- **SURPOIDS SIMPLE : conseils généraux sur un poids de forme et le mode de vie**  
(objectif : prévenir une prise de poids supplémentaire)
- ▨▨▨▨▨▨ **SURPOIDS AVEC TOUR DE TAILLE ÉLEVÉ : conseils diététiques et sur l'activité physique, approche psychologique**  
(objectif : prévenir une prise de poids supplémentaire et réduire le tour de taille)
- **Conseils diététiques et sur l'activité physique, approche psychologique** (objectif : réduire le poids de 5 % à 15 %)
- **Conseils diététiques et sur l'activité physique, approche psychologique** (objectif : réduire le poids). **Considérer la chirurgie bariatrique\***

Après 6 à 12 mois d'une prise en charge médicale bien conduite, les patients obèses n'ayant pas atteint les objectifs fixés peuvent être éligibles à une prise en charge chirurgicale selon des critères bien définis.

## **E. Prise en charge chirurgicale de l'obésité**

### **1. Contexte/Historique**

En 1952, naît en Suède le principe du traitement chirurgical de l'obésité, grâce aux premières résections intestinales, à visée malabsorptive, menées par Henriksson.

La chirurgie bariatrique connaît un véritable essor aux Etats Unis en 1969 avec la dérivation jejuno-iléale de Payne, remplacée par la dérivation bilio-pancréatique de Scopinaro entre 1976 et 1979, puis la dérivation gastro-jéjunale ou gastric-bypass. Les techniques se sont ensuite améliorées, en ciblant uniquement la restriction gastrique, et ont ainsi fait naître la gastroplastie verticale calibrée (Mason-MacLean) en 1982 et 1993, puis le cerclage gastrique ajustable (anneau gastrique) en 2000.

Les interventions les plus pratiquées en France sont le cerclage gastrique ou anneau gastrique ajustable, le court-circuit gastrique (gastric bypass), la Sleeve gastrectomy), et la dérivation bilio-pancréatique.

Ces interventions sont décrites ci-après.

### **2. La chirurgie bariatrique : un sujet d'actualité ?**

La chirurgie bariatrique a connu un véritable essor sur les dix dernières années. En effet, le nombre d'interventions de chirurgie bariatrique a augmenté de façon spectaculaire, à travers le Monde, probablement en lien avec un accroissement de l'obésité, et une amélioration des techniques chirurgicales.

Cette augmentation du nombre d'interventions de chirurgie bariatrique a été confirmée par de nombreux articles scientifiques (6–9). Un récent article publié en France par Debs et al. (11), dénombrait 12 760 interventions de chirurgie bariatrique en 2005 contre 47 084 en 2014. De la même façon, aux Etats Unis, on dénombrait 81 005 interventions par an en 2009, contre 114 780 par an en 2012 (12).

D'autre part, grâce à l'émergence du concept des centres d'excellence (13), et la réduction des risques péri-opératoires, la prise en charge chirurgicale de l'obésité apparait de plus en plus acceptée.

### **3. Les différentes techniques chirurgicales illustrées**

#### ***a. L'anneau gastrique ajustable***

L'anneau gastrique ajustable est une technique réversible, et restrictive qui diminue le volume de l'estomac, de sorte à obtenir une sensation de satiété plus précoce. La Figure 1 illustre la technique chirurgicale.

En effet, cette technique permet de diminuer le volume de l'estomac, et ralentir le passage des aliments, sans en perturber la digestion, grâce à un anneau placé à la partie supérieure de l'estomac, dont le diamètre est modifiable.

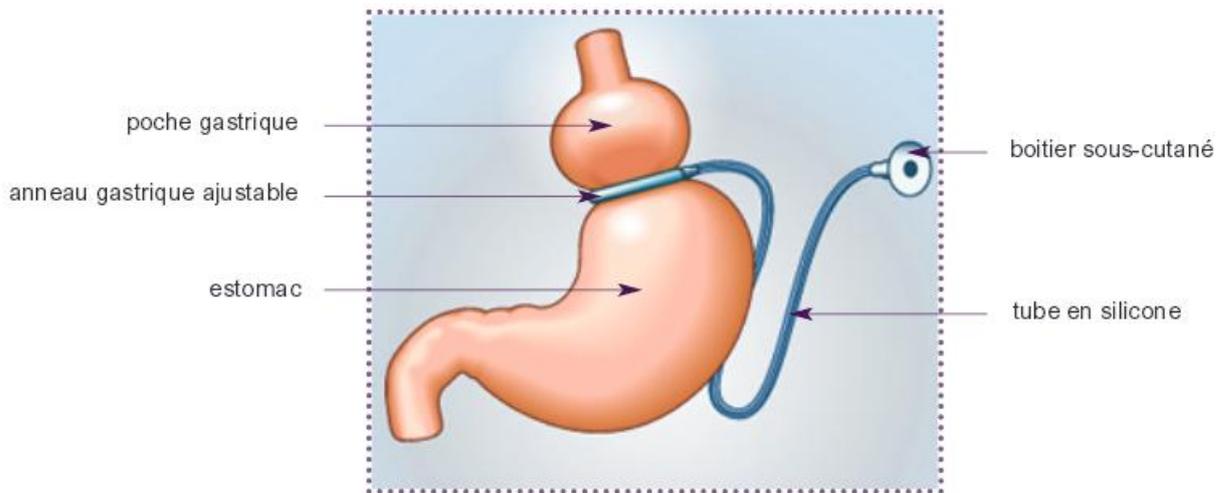
Cet anneau délimite une petite poche à la partie supérieure de l'estomac, dans laquelle peu d'aliments sont nécessaires pour la remplir. La sensation de satiété arrive ainsi plus rapidement et selon le principe d'un sablier, les aliments vont s'écouler très lentement.

Il s'agit de la seule technique ajustable de chirurgie bariatrique.

L'anneau est relié par un tube en silicone, à un boîtier de contrôle placé en sous cutané, dans lequel l'injection de liquide à travers la peau permet ainsi de serrer ou desserrer l'anneau.

Un contrôle radiologique est souvent nécessaire lors de ces ajustements.

En cas de complication, inefficacité ou à la demande du patient, cet anneau peut être retiré à tout moment lors d'une nouvelle intervention.



**Figure 1 : Fiche technique de l'anneau gastrique ajustable, HAS 2009 (4)**

Grâce à un recul d'environ 10 ans sur la technique, la HAS dans son dernier rapport de 2009 (4), estime la perte de poids d'environ 20 à 30 kg, soit 40 à 60 % de l'excès de poids.

La durée moyenne de l'intervention est estimée à une heure, pour une durée moyenne d'hospitalisation de 2 à 3 jours (4).

La mortalité liée à l'intervention est estimée à 0,1%, par la HAS (4).

Le patient doit être informé des risques liés à la technique, notamment mécaniques, pouvant survenir en post opératoire, même plusieurs années après l'intervention (4) :

- Liées au boîtier : infection, déplacement sous la peau, douleurs localisées à son emplacement, rupture du tube le reliant à l'anneau.
- Glissement de l'anneau entraînant une dilatation en amont, à l'origine de vomissements voire d'une intolérance alimentaire totale.
- Troubles de l'œsophage : dysphagie, reflux gastro-œsophagien, œsophagite
- Lésions de l'estomac provoquées par une migration de l'anneau.

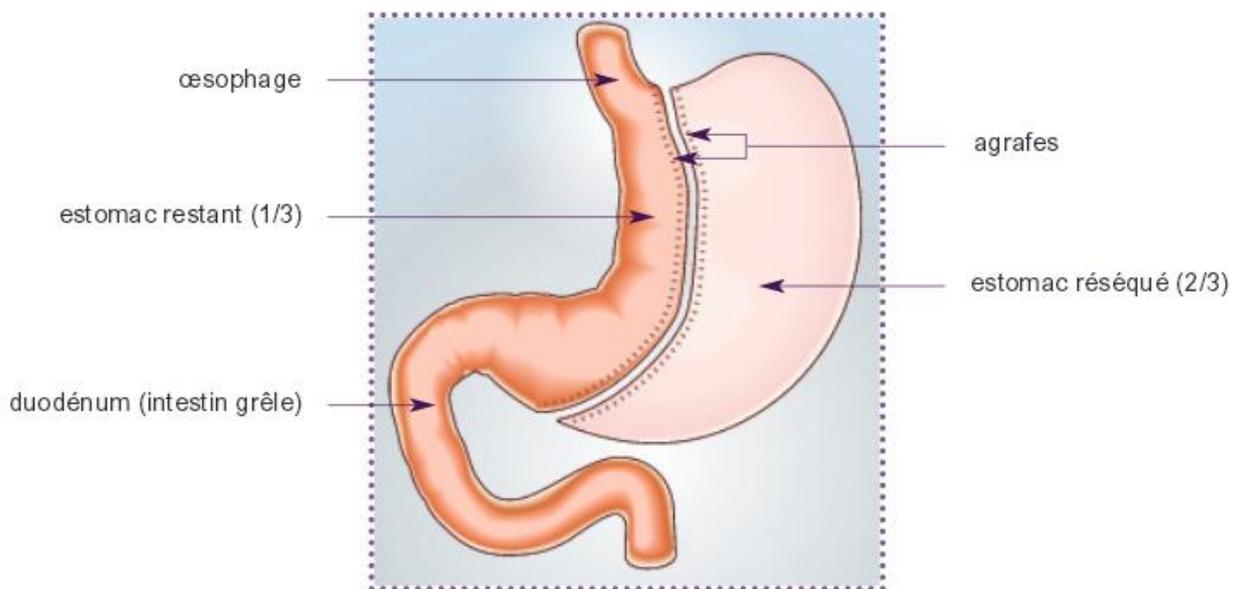
***b. La Sleeve gastrectomie (gastrectomie longitudinale, gastrectomie en manchon)***

La gastrectomie longitudinale en manchon est une technique restrictive également, qui consiste à réséquer les 2/3 de l'estomac, notamment la partie contenant les cellules de l'estomac sécrétant le Ghréline, hormone stimulant l'appétit (4).

La technique chirurgicale est illustrée en Figure 2.

L'estomac est ainsi réduit à un tube vertical, et le passage des aliments se fait plus rapidement vers l'intestin.

Cette technique ne modifie pas la digestion des aliments et constitue souvent la première étape vers la dérivation biliopancréatique.



**Figure 2 : Fiche technique de la Sleeve gastrectomie, HAS 2009 (4).**

Grâce à un recul sur la technique de quelques années, la HAS estime dans son rapport de 2009 (4), la perte de poids d'environ 25 à 35 kg, soit 45 à 65 % de l'excès de poids, à deux ans de l'intervention, pour une personne de taille moyenne (1,70 m) et ayant un IMC de 40 kg/ m<sup>2</sup> (4).

La durée moyenne de l'intervention est estimée à 2 heures, pour une durée moyenne d'hospitalisation de 3 à 8 jours (4).

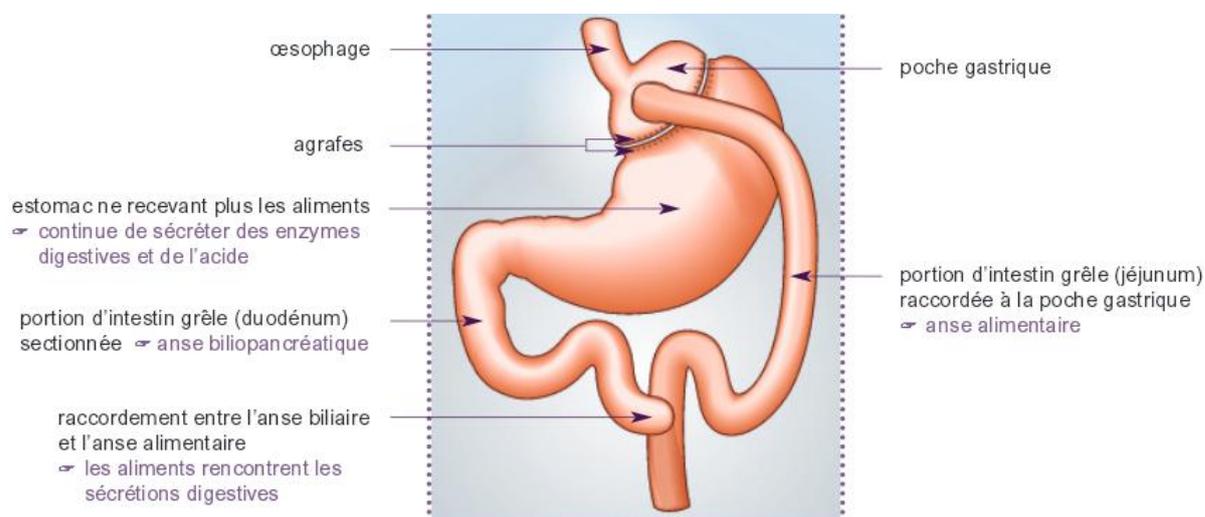
La mortalité liée à l'intervention est estimée à 0,2% (4).

Les principales complications recensées par la HAS (4) sont : les hémorragies post opératoires précoces, les ulcères et fuites au niveau de l'estomac, la dilatation de l'estomac, les carences nutritionnelles, le reflux gastro-œsophagien et l'œsophagite.

### c. Le Bypass gastrique

La taille de l'estomac est réduite à une petite poche, permettant ainsi de diminuer la quantité d'aliments ingérés ; directement raccordée à une portion de l'intestin grêle (le jéjunum), permettant également de diminuer l'assimilation des aliments dans l'organisme. La technique est illustrée en Figure 3.

Aucun organe n'est enlevé, de sorte que la partie de l'estomac ne recevant plus d'aliments, continue de sécréter des enzymes digestives et de l'acide, qui s'écouleront naturellement dans la portion sectionnée de l'intestin grêle (le duodénum), raccordée elle-même, au jéjunum.



**Figure 3 : Fiche technique du Bypass gastrique, HAS, 2009 (4).**

Grâce à un recul de vingt ans sur la technique, la HAS estime dans son rapport de 2009 (4), la perte de poids de 35 à 40 kg, soit 70 à 75 % de l'excès de poids.

La durée moyenne de l'intervention est estimée de 1h30 à 3 heures, pour une durée moyenne d'hospitalisation de 4 à 8 jours, avec une mortalité durant l'intervention de 0,5% (4).

Les principales complications post opératoires sont les : ulcères, fuites, hémorragies, occlusions intestinales, carences nutritionnelles, et les complications fonctionnelles (hypoglycémie post prandiales, dumping syndrome, constipation).

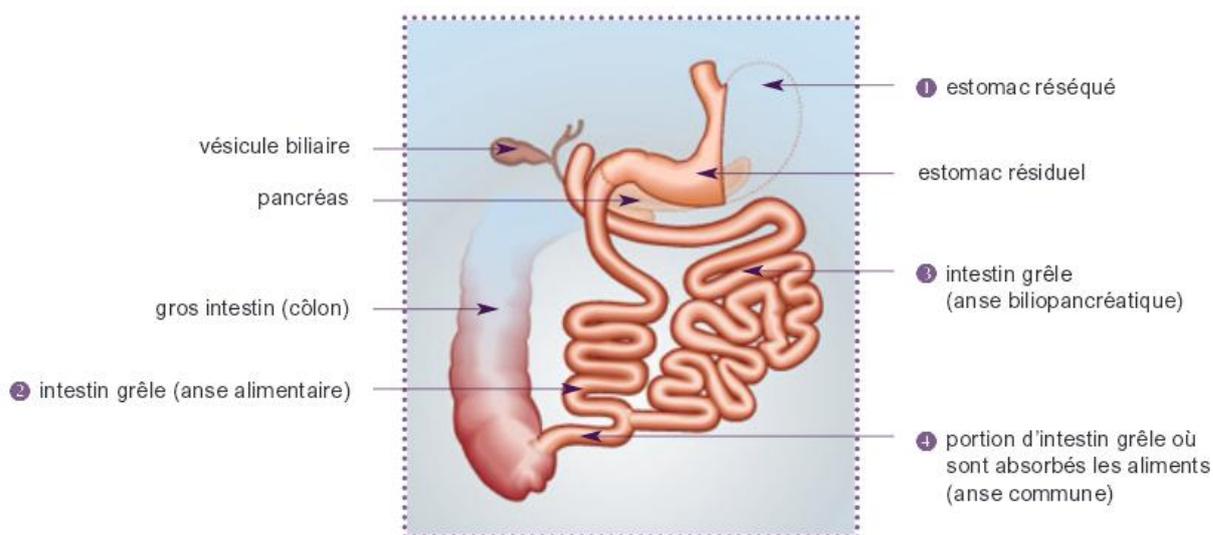
Le dumping syndrome est la sensation de malaise, pouvant survenir immédiatement après le repas, due à l'arrivée massive dans l'intestin d'aliments trop riches en sucres ou en graisses.

#### ***d. La dérivation biliopancréatique***

La dérivation biliopancréatique, au même titre que le Bypass gastrique est une technique restrictive et malabsorptive, réduisant la quantité d'aliments ingérés et l'assimilation des aliments par l'intestin. La technique chirurgicale est illustrée en Figure 4.

Cette technique est plus souvent destinée aux patients ayant un IMC supérieur à 50 kg/m<sup>2</sup>, ou en échec d'une autre technique de chirurgie bariatrique.

La taille de l'estomac est réduite par gastrectomie, et l'intestin divisé en deux parties. La partie de l'estomac accueillant les aliments est raccordée à la portion de l'intestin grêle servant à véhiculer les aliments. La partie de l'intestin grêle servant à véhiculer les sécrétions digestives en provenance du foie et du pancréas, est raccordée à la portion terminale de l'intestin grêle véhiculant les aliments, avant de se jeter dans le gros intestin. Ainsi, les aliments ne sont digérés par les sucs digestifs et pancréatiques, que sur un court trajet. La plupart des aliments passent de cette petite portion d'estomac vers le gros intestin sans être digérés.



**Figure 4 : Fiche technique de la dérivation bilio-pancréatique, HAS, 2009 (4).**

Grâce à un recul de 25 ans sur cette technique, la HAS (4) estime la perte de poids de 60 à 65 kg par cette technique, soit 75 à 80 % de l'excès de poids, pour une personne de taille moyenne (1,70m avec un IMC de 50kg/m<sup>2</sup>) (4).

Elle estime la durée moyenne d'intervention de 4 à 5 heures, pour une durée moyenne d'hospitalisation de 8 à 10 jours, et la mortalité liée à l'intervention de 1% (4).

La principale complication est liée au risque de carences nutritionnelles.

#### **4. Les critères d'éligibilité à la chirurgie bariatrique selon la HAS**

Ces critères d'éligibilité concernent les techniques chirurgicales citées ci-dessus.

La chirurgie bariatrique connaît un tel essor en France, que la HAS a publié de nouvelles recommandations concernant les critères d'éligibilité du traitement chirurgical de l'obésité en France en 2009 (4).

Les objectifs de ces nouvelles recommandations sont d'améliorer l'efficacité à long terme de la chirurgie bariatrique, en faisant une meilleure sélection et préparation des patients éligibles à la chirurgie. Le but ultime étant de réduire la survenue des complications post opératoires à court et long terme.

La chirurgie bariatrique s'adresse en priorité aux patients ayant un IMC supérieur ou égal à 35 kg/m<sup>2</sup> et répondant aux critères suivants (4) :

- Après discussion collégiale et réunion de concertation pluri disciplinaire
- Patients ayant un IMC supérieur ou égal à 40 kg/m<sup>2</sup>, ou supérieur ou égal à 35kg/m<sup>2</sup> associée à au moins une co-morbidité susceptible d'être améliorée par la chirurgie (hypertension artérielle, syndrome d'apnée du sommeil, trouble métabolique sévère en particulier le diabète de type 2, stéatopathie non alcoolique, et maladie ostéo-articulaire invalidante).
- En deuxième intention après échec d'une prise en charge médicale bien conduite pendant 6 à 12 mois, en association avec une prise en charge psychologique, nutritionnelle et diététique ; en l'absence de perte de poids suffisante ou du maintien de la perte de poids.

- Patient bien informé au préalable de manière claire loyale et appropriée, et ayant bénéficié d'un bilan pré opératoire pluridisciplinaire,
- Ayant accepté la nécessité d'un suivi à long terme en post opératoire,
- Ayant un risque opératoire acceptable

Les critères d'exclusion à la chirurgie bariatrique sont (4) :

- Les troubles cognitifs ou mentaux sévères
- Les troubles sévères, non stabilisés, du comportement alimentaire
- L'incapacité prévisible du patient à maintenir un suivi post opératoire à long terme
- La dépendance à l'alcool ou d'autres substances psycho actives
- Les maladies mettant en jeu le pronostic vital à court ou moyen terme
- Les contre-indications à l'anesthésie générale
- L'absence de prise en charge médicale de l'obésité au préalable

### **5. Les critères de choix de la technique chirurgicale**

La technique chirurgicale est sélectionnée en réunion de concertation pluridisciplinaire, et en accord avec les souhaits du patient.

D'après les dernières recommandations de la HAS (4), la voie laparoscopique est recommandée en première intention.

Le choix de la technique doit prendre en compte certains facteurs (4) :

- L'expérience du chirurgien et de l'équipe pluridisciplinaire
- La sévérité de l'obésité, évaluée par son IMC
- Les antécédents personnels médicaux et chirurgicaux du patient
- Les pathologies digestives associées
- L'existence d'un diabète de type 2
- Les troubles du comportement alimentaire
- Les traitements en cours dont les anticoagulants.

## **6. Le bilan pré thérapeutique**

Le traitement chirurgical de l'obésité implique une évaluation globale et pluridisciplinaire du patient, incluant une prise en charge psychologique et diététique préalable.

Il est également recommandé de réaliser une fibroscopie oesogastroduodénale afin de dépister et traiter une éventuelle infection à *Helicobacter pylori* ou toute autre pathologie digestive ; guidant ainsi le choix de la technique chirurgicale ; et réaliser des biopsies systématiques afin de ne pas méconnaître une pathologie néoplasique sous-jacente (4).

## **7. Le suivi post opératoire des patients**

Pour être éligible à une intervention de chirurgie bariatrique, le patient doit se soumettre à un suivi post opératoire régulier, assuré par une équipe pluridisciplinaire, en étroite collaboration avec son médecin traitant.

La HAS recommande un suivi tous les trois mois la première année au minimum, puis une à deux fois par an au minimum. Elle rappelle également que ce suivi peut être réalisé toute la vie durant car l'obésité est une maladie chronique et que les complications de la chirurgie peuvent être tardives (4).

Les objectifs de ce suivi post opératoire sont :

- Evaluer la perte de poids du patient, et sa vitesse.
- Procéder à une enquête alimentaire, et poursuivre les conseils diététiques
- Rechercher des signes de dénutrition ou de carences vitaminiques
- Suivre les comorbidités : hypertension artérielle, dyslipidémie, diabète de type 2, syndrome d'apnée du sommeil...
- Adapter la posologie des traitements médicamenteux du patient
- Prévenir la lithiase biliaire, chez les patients ayant bénéficié d'une technique malabsorptive, et en l'absence de cholécystectomie, par un traitement à base d'acide ursodésoxycholique
- Réaliser un suivi psychologique et psychiatrique
- Proposer au patient une chirurgie esthétique (abdominoplastie), au plus tôt dans les 12 à 18 mois suivant l'intervention.

Le patient éligible à une intervention de chirurgie bariatrique doit être informé au préalable du risque de carences vitaminiques post opératoires, et de la nécessité d'une supplémentation vitaminique.

Ces carences vitaminiques dépendent de : (14) (15)

- L'importance et la rapidité de la perte de poids
- Statut nutritionnel pré opératoire du patient
- La technique chirurgicale.

Les techniques excluant la partie distale de l'estomac, telle que le Bypass gastrique, diminue de façon importante la production d'acide gastrique nécessaire à l'absorption du fer, et de la vitamine B12 ; ainsi qu'une diminution de la pepsine nécessaire à la digestion des protéines.

La dérivation biliopancréatique peut occasionner des carences supplémentaires en vitamine B1, fer et calcium ; car le duodénum est un site privilégié dans leur absorption (16).

Il est recommandé de réaliser une supplémentation systématique, après technique malabsorptive, en multivitamines et oligoéléments, en vitamine D, en fer, calcium, et vitamine B12.

Pour les techniques restrictives, la supplémentation se discute au cas par cas, en fonction de la clinique et du bilan biologique pré et post opératoire (17).

Le bilan biologique post opératoire doit être réalisé tous les 3 à 6 mois, puis au minimum 1 à 2 fois par an, et comporte (4).

- Albumine, préalbumine

Pour dépister une dénutrition, en lien avec une consommation mal tolérée en viandes rouges.

- Ferritinémie, hémoglobine

La carence martiale est souvent la conséquence d'une diminution de la consommation de viandes rouges, et de la production d'acide gastrique par l'estomac (en partie réséqué selon la technique) diminuant ainsi la conversion du fer ferrique en fer ferreux absorbable.

- Vitamine D, calcémie

- Vitamine B12

Carence responsable de neuropathie périphérique, encéphalopathie, ataxie, crise d'épilepsie, atrophie optique.

- Vitamine A

Carence responsable de cécité nocturne, anomalies de la conjonctive et de la cornée.

- Vitamine B1

Carence responsable d'encéphalopathie ; souvent provoquée par des vomissements itératifs.

- Vitamine E

Responsable d'une diminution des réflexes ostéo-tendineux, ataxie, diminution de la perception motrice, ophtalmoplégie...

- Folates

## **F. La base de données du PMSI**

Le PMSI est un programme de médicalisation du système d'information, issue de la réforme du système de santé français (18).

Il permet aux établissements de santé français, publics et privés, de procéder à une analyse de leur productivité, en disposant de données standardisées, anonymisées, et surtout quantifiées, notamment grâce à la mise en place de la tarification à l'activité (T2A).

Ce modèle inspiré des Etats-Unis et du Professeur Robert Fetter de l'université de Yale, permet grâce à des données quantifiées collectées sur plusieurs établissements de prévoir les coûts d'hospitalisation, et de définir ainsi les allocations budgétaires de ces établissements de santé.

Arrivé en France en 1982, l'arrêté du 20 septembre 1994 et la circulaire du 10 mai 1995 fixent l'obligation pour les établissements de santé français de mettre en place le PMSI, dès 1997.

## 1. La loi de 1995

Le Programme de Médicalisation des systèmes d'information (PMSI) (18) a été créé en 1982 afin d'évaluer l'activité des établissements de santé et pouvoir définir avec précision l'allocation budgétaire nécessaire à leur fonctionnement. Le but initial était principalement descriptif.

A compter de la loi du 31 juillet 1991, les établissements de santé privés et publics ont dû procéder à l'évaluation et à l'analyse de leur activité.

Depuis l'arrêté du 20 septembre 1994 et la circulaire du 10 mai 1995, tous les établissements de santé ont pour obligation de transmettre leurs données.

## 2. Le PMSI court séjour

Le PMSI est divisé en 5 champs distincts : Médecine-Chirurgie-Obstétrique (ou court séjour), Hospitalisation à domicile, secteur psychiatrique, moyen séjour et soins externes.

Nous nous intéressons dans notre étude au PMSI court séjour (MCO).

Durant le séjour d'un patient dans un établissement de santé, à chaque passage dans une unité médicale, un résumé d'unité médicale (RUM) est codé, regroupant ainsi les différents actes thérapeutiques et diagnostiques dont le patient a bénéficié durant son séjour.

Le RUM est constitué plus précisément : de l'identité du patient (sexe, âge, code postal de référence), d'informations sur les mouvements (code FINESS de l'établissement, unité médicale fréquentée, dates d'entrée et de sortie), du diagnostic principal et des diagnostics associés grâce au code CIM10 (définition ci-après), des actes médicaux réalisés CCAM (définition ci-après), des consommables utilisés durant le séjour ainsi que la facturation.

L'ensemble des RUM produits lors de son séjour hospitalier sont alors regroupés grâce au numéro de séjour unique et permet la création d'un résumé de sortie standardisée (RSS) qui permet l'affectation du séjour dans un groupe homogène de malades (GHM).

Une version anonyme du RSS est alors créée : le résumé de sortie anonymisé (RSA) qui est émis sur ePMSI chaque mois afin d'enrichir la base de données nationale des RSA.

Un RSA contient les données suivantes : sexe du patient, l'âge en jours, le code postal, le numéro FINESS de l'établissement de santé, les dates d'entrée et de sortie du séjour, le diagnostic principal, les diagnostics associés et les actes CCAM.

### **3. La Classification Internationale des Maladies (CIM10)**

La CIM10 est une terminologie internationale, créée par l'OMS, permettant le codage des diagnostics médicaux (19). La version française mise à jour dans le PMSI, est éditée par l'Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (ATIH).

La première version date de 1893 et la dixième date de 1994. De nombreuses révisions ont été faites depuis 1994. Elle est utilisée pour coder le diagnostic principal, le diagnostic relié et les diagnostics associés significatifs.

### **4. La Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM)**

La CCAM est une nomenclature Française qui ne concerne que les actes médicaux validés par la Haute Autorité de Santé (20).

Elle permet de coder les différents actes thérapeutiques et diagnostiques réalisés uniquement par des médecins.

Elle permet de décrire l'activité en secteur hospitalier public et privé, ainsi que la facturation des honoraires des praticiens en secteur libéral.

### **5. Les Groupes Homogènes de Malades (GHM)**

Ils constituent un système de classification des séjours hospitaliers.

Le RSS produit à la fin d'un séjour hospitalier d'un patient est groupé de la façon suivante :

- Il est d'abord passé au crible des Catégories Majeures de Diagnostic (CMD, exemple : CMD 01 = Affections du système nerveux)) et est orienté vers une CMD particulière essentiellement en fonction du diagnostic principal du séjour
- Un algorithme complexe oriente alors le séjour vers une des 669 racines de GHM
- Une dernière ramification (généralement niveau 1 à 4) produit 2588 GHM différents à partir de la durée de séjour, des complications et morbidités associées ou de l'âge du patient.

Chaque GHM est alors associé à un Groupe Homogène de Séjour (GHS) qui est l'équivalent tarifaire de ce GHM.

## **6. Tarification à l'activité (T2A)**

La T2A est le mode de financement des établissements de santé en France depuis 2005.

Ce mode de financement a pour objectif principal d'équilibrer les ressources entre les établissements de santé Français en fonction de la nature et du volume de leur activité.

L'allocation des ressources se fait grâce aux GHS fournis par chaque établissement de santé.

## **7. La base de données du PMSI**

Les RSA réalisés à partir des RSS via un algorithme d'anonymisation sont envoyés à l'ARS afin de constituer la base de données nationale du PMSI.

Cette base est disponible pour les chercheurs notamment, moyennant une autorisation de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

## **G. Objectif de l'étude**

A première vue, la pertinence d'analyses descriptives en médecine générale n'est pas évidente.

Cependant en 2002, la Société Européenne de Médecine Générale (WONCA europe, World Organization of National Colleges, Academies and Academic Associations of General Practitioners/Family Physicians) a publié un document intitulé « La définition Européenne de la médecine générale » (21), qui définit les onze caractéristiques de la discipline de la médecine générale. Parmi elles, il est dit que « la médecine générale base sa démarche décisionnelle spécifique sur la prévalence et l'incidence des maladies en soins primaires ».

En médecine générale, la faible prévalence des maladies graves impose une démarche diagnostique probabiliste qui tient compte de cette réalité statistique.

Il est donc nécessaire de disposer de données fiables et récentes sur la prévalence et l'incidence afin d'améliorer la prise en charge des maladies dans le domaine des soins primaires.

Le PMSI contient des informations indispensables à la facturation des séjours hospitaliers. La cotation des actes chirurgicaux est primordiale pour la tarification des séjours puisqu'elle détermine souvent le GHM. Nous disposons ainsi de données fiables en provenance de ces services chirurgicaux.

La chirurgie bariatrique a connu un véritable essor sur ces dix dernières années, faisant d'elle un sujet d'actualité. De nombreux articles sont déjà parus sur le sujet, à travers le Monde (22). Cependant, la plupart de ces études sont restées purement descriptives et peu d'entre elles se sont intéressées au suivi à long terme des patients, ainsi qu'aux facteurs guidant le choix de la technique chirurgicale employée.

L'objectif principal de cette étude était donc de décrire de manière exhaustive l'évolution de la chirurgie bariatrique, en France, entre 2008 et 2014, en complétant les articles déjà parus sur le sujet : incidence, caractéristiques des patients, diagnostic principal, durée de séjour hospitalier, durée de séjour en soins intensifs, mortalité intra hospitalière, et réadmission des patients ayant bénéficié d'une intervention de chirurgie bariatrique. L'objectif secondaire était d'étudier les facteurs influençant le choix de la technique chirurgicale, et de décrire les facteurs de risque de réadmission après une intervention de chirurgie bariatrique.

## ARTICLE EN ANGLAIS

### **Bariatric surgery in France from 2008 to 2014: techniques, complications, and surgeon preferences.**

#### **A. Abstract**

##### **Objective**

The purpose of the study was to describe the evolution of bariatric surgery, in France, from 2008 to 2014.

##### **Methods**

Using the French nationwide hospital discharge database (PMSI), we identified all hospitalizations with bariatric surgical procedure from 2008 to 2014. Surgical procedures (adjustable gastric band, sleeve gastrectomy, gastric bypass, biliopancreatic diversion) were identified, using the codes from the French terminology of medical procedures (CCAM). We also analysed the predictive factors in the choice of the surgical technique by the surgeons.

##### **Résultats**

226,443 benefited from bariatric surgery from 2008 to 2014. Patients had an average age of 40 years, and were women in 82.9% of cases. The mean length of hospital stay (LOS) was 6 days. More than 50% of patients had a Body Mass Index (BMI) between 40 and 50 kg/m<sup>2</sup>. 60.7% received a Sleeve gastrectomy in 2014. In-hospital mortality was estimated at 0.05%. Less than 5% of patients spent at least one day in intensive care unit (ICU).

##### **Discussion**

Bariatric surgeries were multiplied by 2.7 from 2008 to 2014. Patients were mostly women, but that proportion was declining. The present study finds a mean age of 40, but this one regularly increased. The Sleeve gastrectomy was the most frequent surgery. 5% were re-hospitalized within 6 months after discharge in relation with a complication, and 25.7% after 5 years. The surgeons were more likely to propose gastric bandings to young people with a lower BMI, in for-profit hospitals, in the absence of diabetes, psychiatric diseases or esophagitis.

#### **B. Keywords**

Bariatric Surgery, Obesity, Trends, France.

## C. Introduction

In 1997 the World Health Organization (WHO) formally recognized obesity as a disease that could affect physical, mental, and social well-being. A simple index to classify overweight and obesity in adults is the Body Mass Index (BMI). BMI was devised by Adolphe Quetelet in 1835 and is a simple, inexpensive, and noninvasive measure of weight. Obesity is associated with comorbidities such as hypertension, dyslipidemia, diabetes, sleep apnea syndrome (3). Prevalence of the obesity increases worldwide, this management is a major public health problem.

After six to twelve months of well-managed medical care, patients with severe obesity can be eligible in a surgical treatment; according to the French regulations in 2009 (HAS criteria). Weight loss surgery began in 1952 in Sweden with bowel resection. The most common bariatric surgery procedures performed in France are adjustable gastric banding (AGB), gastric bypass (GBP), sleeve gastrectomy (SG), and biliopancreatic diversion (BPD) with a duodenal switch.

Over the last ten years, the number of bariatric surgeries has increased dramatically worldwide, in connection with an increase in obesity and an improvement in surgical techniques. Indeed, according to a recent WHO report, 1.9 billion adults were overweight in 2014; of this total 600 million were obese. The prevalence of obesity have doubled from 1980 to 2014 (2). This increase in obesity throughout the world is confirmed by various scientific papers (6–9). According to a recent paper published in France in 2016 (11), there were 12,760 bariatric surgeries in 2005 against 47,084 in 2014. Similarly, in the United States, there were 81,005 interventions per year in 2009 compared with 114,780 per year in 2012 (12).

On the other hand, thanks to the emergence of the Centers of Excellence concept and reducing perioperative risk (13), the management of obesity is more and more accepted.

In France, SG appears to be the most favored surgical technique in recent years, at the expense of other techniques especially the adjustable gastric band (11,23,24). The same observation can be made throughout the world (25–28). The laparoscopic approach is preferred in more than 90% of cases (12). The LOS and mortality in-hospital stay of the index seem to decrease over the years (23). These data seem to be confirmed by foreign studies (29).

Bariatric surgery has grown in recent years, making it a topical subject. Many papers have already been published on the subject throughout the world (22). However,

most were purely descriptive, and few have been interested in long-term follow-up of patients, as well as the factors guiding the choice of the surgeon in the surgical technique employed.

The French national hospital discharge database (PMSI) provides medical information about all patients admitted to public and private hospitals in France, including discharge diagnoses encoded according to the International Classification of Diseases, 10th Revision (ICD-10) (30), medical procedures and French diagnosis-related groups (DRG) (31).

The aim of this study was to conduct a retrospective cohort using the PMSI database to describe exhaustively the evolution of bariatric surgery, in France, between 2008 and 2014, by supplementing the papers already published on the subject: trends in incidence, patient demographics, primary diagnoses, LOS, LOS in ICU, in-hospital mortality, and readmission of patients receiving bariatric surgery. The secondary objectives were to study the criteria of choice of the surgical technique; and to describe and explain the risk factors for readmissions after bariatric surgery.

## **D. Methods**

### **1. Study design and data Source**

We carried out a population-based, retrospective cohort study using data extracted from the PMSI database. The PMSI provides with an exhaustive nationwide database, including all the inpatient stays realized in nonprofit or for-profit hospitals. The PMSI database collects standardized discharge reports from all patients admitted to hospitals in France. Each discharge report is a collection of one or several summaries from each medical unit the patient was referred to during his hospital stay. Diagnoses are encoded using the French version of International Classification of Diseases, 10th revision (30) (ICD-10) either as primary, or associated diagnosis. Diagnostic and therapeutic procedures are encoded using CCAM, the French classification of procedures (32). Discharge reports are then classified into French equivalents of DRG. Discharge reports are compulsory and are the basis of hospitals funding. The data provided were anonymized.

## 2. Study population

The PMSI database was searched for hospital discharges of all patients who underwent a bariatric surgery in France from January 1, 2008 to December 31, 2014. We included the hospital stays having at least one of the following procedures, defined from the CCAM codes: AGB (HFMC007 and HFMA009), SG (HFFA011, HFFC018, HFMA010, and HFMC006), GB (HFCA001 and HFCC003), and BPD (HFFC004, HFFA001, HGCA009, and HGCC027).

A review of included inpatient stays enabled to identify that a few patients met the inclusion criteria, but were actually admitted for a digestive cancer surgery, identified by specific CCAM procedures. Those patients were then excluded.

A patient unique identifier is available, allowing for patient linkage, in order to identify in-hospital mortality, as well as re-hospitalizations. That identifier is unique and constant for each patient, whatever the health facility (including for-profit and nonprofit hospitals), and the period. The patient could then be followed up during up to 7 years.

## 3. Study variables

The following pieces of information were extracted for each patient: age, sex, diagnoses, LOS (defined as the number of days, so that LOS=1 in case of ambulatory stay), LOS in ICU, surgical procedures, and discharge mode, including death.

BMI classes were inferred from ICD10 diagnoses (with French extensions). BMI classes were 30-40 kg/m<sup>2</sup> (codes E66.00, E66.90, E66.10, E66.20, and E66.80), 40-50kg/m<sup>2</sup> (codes E66.01, E66.21, E66.91, E66.11, and E66.81), more than 50kg/m<sup>2</sup> (codes E66.02, E66.22, E66.12, E66.92, and E66.82), or not specified but with obesity (codes E66.09, E66.29, E66.99, and E66.19). Those two last categories were only available since 2009, and so were not analyzed in 2008.

## 4. Statistical analyses

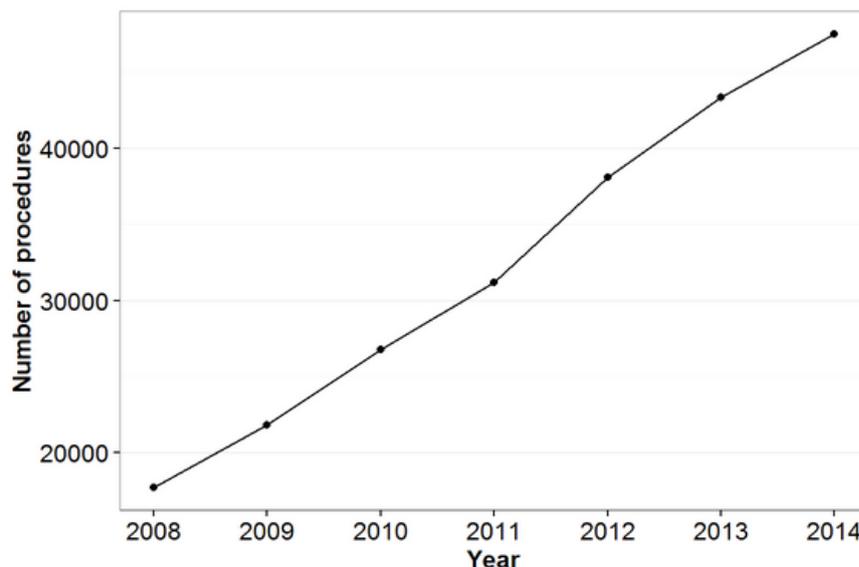
Descriptive statistics were calculated for the variables of interest. Quantitative variables were expressed as mean and standard deviation (SD). A 95% confidence interval (CI95) of estimates was calculated using the central limit theorem.

Categorical and binary variables were expressed as numbers and percentages. CI95 of these proportions were calculated using the binomial distribution. Statistical independence between categorical variables was tested using a chi-squared test, and differences between continuous variables were tested using Student's t-test or analysis of variance (ANOVA). Time-dependent events were studied by drawing Kaplan-Meier curves, giving proportions of events, which CI95 were computed using the Normal distribution. Survival factors were studied using Cox proportional hazards model. The choice of surgical technique was also explored for the only year 2014 (due to important changes) using logistic regressions and classification trees. A  $p$  value lower than 0.05 was considered statistically significant. P values lower than  $2.2e-16$  were reported as "p=0". All analyses were performed using R statistical computing language and environment, using RStudio (33,34).

## E. Results

### 1. Patient background

From 2008 to 2014, 226,443 bariatric surgeries were performed, with a steady increase of the number of interventions. Indeed, 17,659 interventions were performed in 2008 and 47,544 in 2014 (Figure 5).



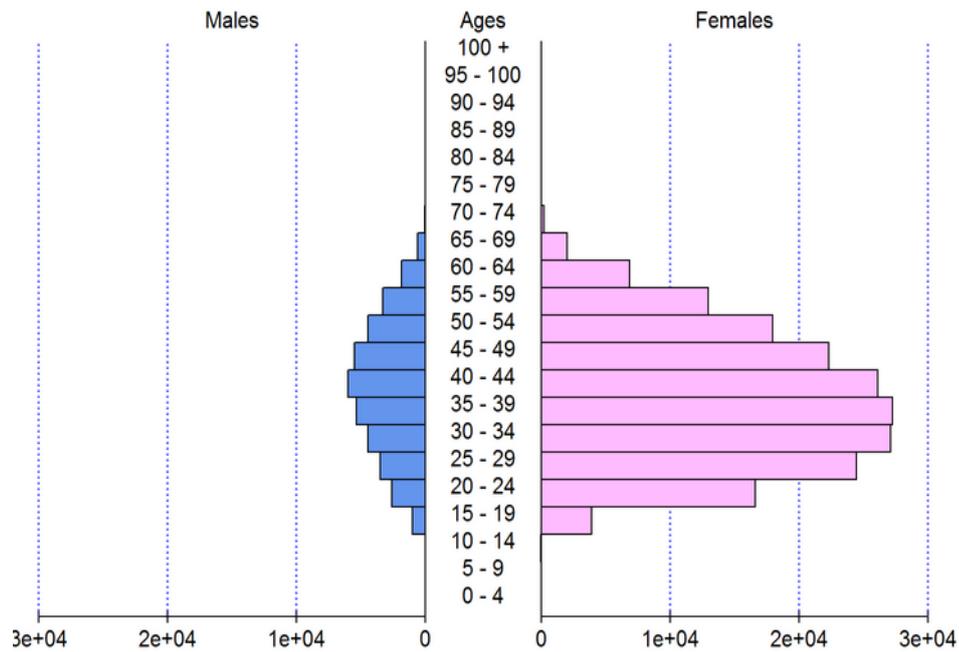
**Figure 5 :** Number of bariatric surgical procedures performed in France from 2008 to 2014.

Table 3 presents the characteristics of patients over time. Overall, 82.9% (CI95: [82.75; 83.06]) of patients were women, but that proportion decreased significantly

from 2008 to 2014 ( $p=0$ ). From 2008 to 2014, patients became significantly older, were less hospitalized in ICU, were less severely obese, and were more taken care of in nonprofit hospitals. Overall, 99.9% patients were directly admitted from home. The age pyramid is displayed on Figure 6. Male were significantly older than women (41.8 years vs 39.7 years,  $p=0$ ).

**Table 3 : Characteristics and outcomes of patients undergoing bariatric surgery from 2008 to 2014 (NA=not available).**

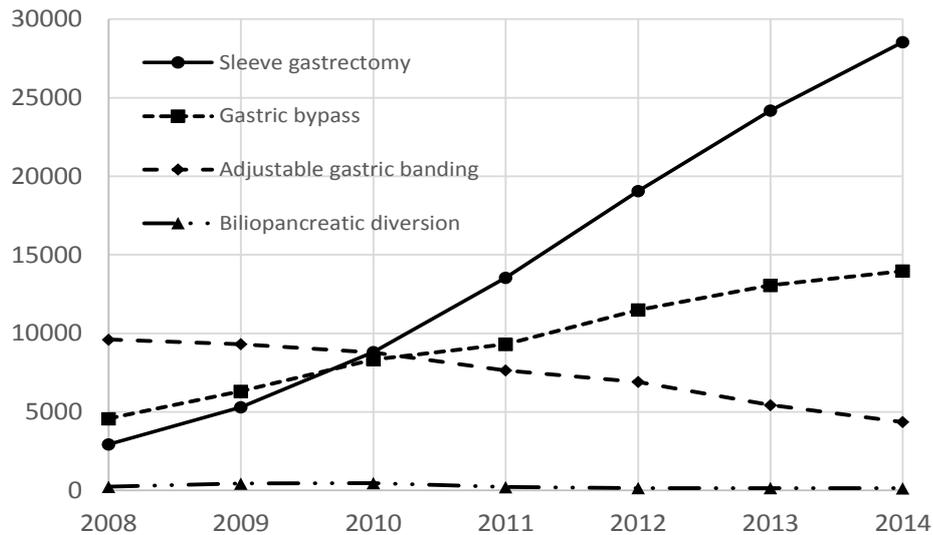
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	<i>p value</i>
Number of patients (N)	17,65	21,77	26,78	31,16	38,13	43,38	47,54	
per 100,000 inhabitants (N)	9	8	9	0	1	2	4	
Age in years (mean)	27.5	33.9	41.2	47.8	58.2	65.7	71.7	0
Female (%)	38.9	39.1	39.6	39.7	40.1	40.6	41.0	0
Length of stay in days (mean)	84.5	84.3	82.9	83.3	82.7	82.3	82.1	0
Intensive care unit (%)	6.1	6.2	6.3	6.2	6.1	6.0	5.7	0
Body mass index in kg/m <sup>2</sup>	4.6	5.4	5.5	5.0	4.2	4.3	4.0	0
From 30 to 40 (%)	NA	29.56	29.21	29.02	29.43	31.58	33.07	
From 40 to 50 (%)	NA	60.4	58.78	59.57	59.21	57.66	56.38	
More than 50 (%)	NA	7.62	10.44	10.89	10.92	10.21	10.02	
Not precised (%)	NA	2.42	1.56	0.52	0.45	0.55	0.53	
Type of surgery								0
AGB (%)	55.40	43.60	33.27	24.89	18.38	12.70	9.26	
SG (%)	16.91	24.78	33.37	44.12	50.68	56.48	60.73	
GB (%)	26.36	29.58	31.59	30.29	30.55	30.48	29.72	
BPD (%)	1.34	2.05	1.77	0.70	0.39	0.35	0.30	
For-profit hospital (%)	67.85	68.27	67.86	66.31	66.84	64.61	65.36	0
Mortality (stay of surgery) (%)	0.06	0.08	0.06	0.03	0.04	0.05	0.04	0.051



**Figure 6 : Age pyramid of patients undergoing bariatric surgery from 2008 to 2014.**

## 2. Surgical technique

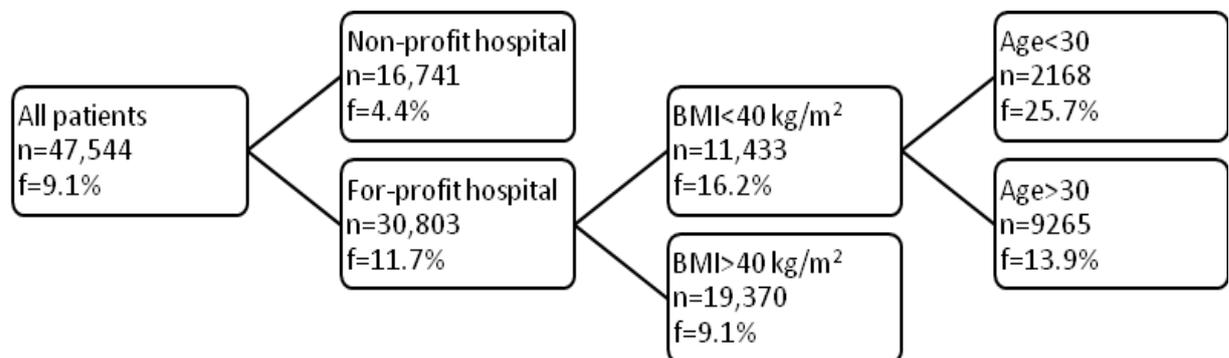
The surgical technique applied to patients is displayed in Table 3 and on Figure 7. The use of SG increased significantly, in relative as well as in absolute number. In 2014, that procedure accounted for more than 60.73% of bariatric surgeries. On the contrary, the AGB strongly decreased in absolute and relative number, and accounted for 9.26% of bariatric surgeries in 2014.



**Figure 7 : Number of bariatric surgeries per type and per year.**

During the year 2014, 9.26% of surgeries were still adjustable bandings, but this proportion rised up to 25.7% in for-profit hospitals for patients having a BMI lower than 40 kg/m<sup>2</sup>, and an age under 30 (see Figure 7).

Overall, according to the logistic regression, the adjusted risk factors for having a gastric banding were a young age (p=0), the for-profit status of the hospital (p=0), a low BMI (p=0), the absence of diabetes (p=6.2e-11), the absence of psychiatric diseases (p=5.7e-06), and the absence of oesophagitis or gastritis (p=0).

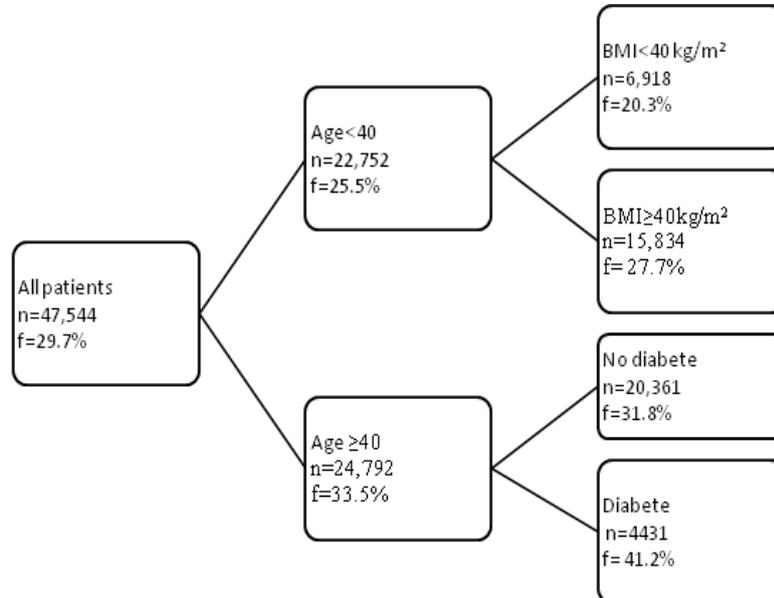


**Figure 8 : Statistical Decision Tree: f=proportion of Adjustable Gastric Banding in 2014.**

During the year 2014, 29.7% of surgeries were malabsorptive bariatric surgeries (gastric bypass or biliopancreatic diversion), but for diabetic patients older than 40, this proportion rised up to 41.2% (Figure 9).

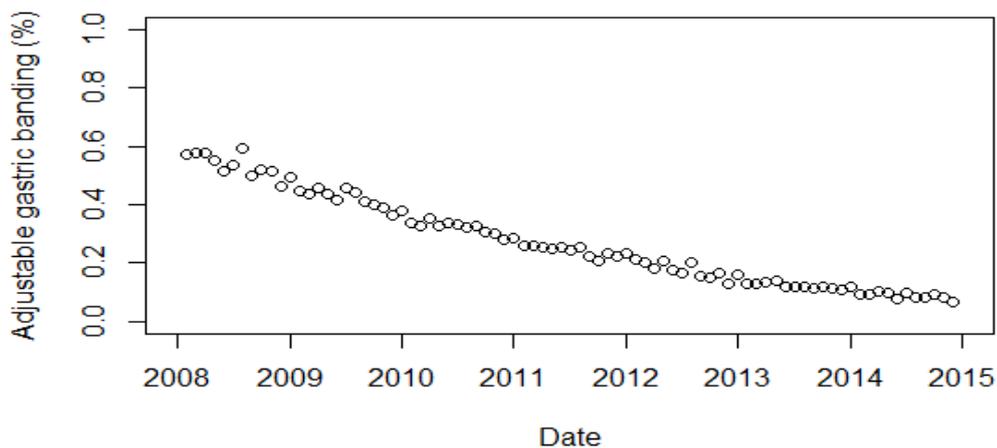
Overall, according to the logistic regression, the adjusted risk factors for having a malabsorptive surgery were the for-profit status of the hospital (p=5.72e-09), the

female gender ( $p=0$ ), the absence of oesophagitis or gastritis ( $p=0$ ), the presence of psychiatric troubles ( $p=0.032$ ), the absence of Crohn disease ( $p=0.01$ ), a high BMI ( $p=0$ ), the presence of a diabetes ( $p=0$ ), and a greater age ( $p=0$ ).



**Figure 9** : Statistical decision tree: f=proportion of malabsorptive bariatric techniques in 2014.

Overall, the proportion of gastric banding surgeries strongly decreased month after month, as illustrated on Figure 10.



**Figure 10** : Number of gastric banding procedures, month after month.

### 3. Patient disposition

The average length of stay (LOS) for all techniques was 6.07 days (CI95 [6.05; 6.08]). The LOS was significantly lower for women (6.02 days) than for men (6.32 days,  $p=0$ ). It significantly decreased from 2008 (6.06 days) to 2014 (5.75,  $p=0$ ).

During year 2014, the LOS was also significantly different depending on the technique: 3.7 days (CI95 [3.69; 3.71]) for adjustable gastric banding, 6.54 days (CI95 [6.52; 6.56]) for Sleeve gastrectomy, 7.28 days (CI95 [7.24; 7.32]) for gastric bypass, and 8.54 days (CI95 [8.14; 8.94]) for biliopancreatic diversion. The LOS was also significantly lower in for-profit hospitals (5.66 days) than in non-profit hospitals (6.9 days,  $p=0$ ).

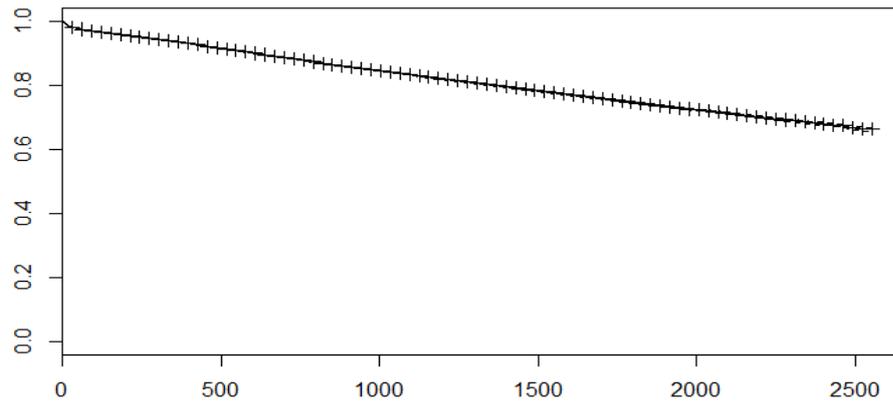
The overall proportion of ambulatory stays (defined by LOS=1) was 2.29 % (CI95 [2.23; 2.35]). It significantly increased, from 1.05% in 2008 to 3.37% in 2014 ( $p=0$ ).

Finally, 98.22% (CI95 [98.17; 98.28]) of patients directly went back to home after the acute care inpatient stay.

The present paragraph relates to the mortality rate during the initial inpatient stay, and not to death that could occur during the follow-up of the patient. The mortality rate was 0.05% (CI95 [0.04%; 0.06%]). The logistic regression enabled to identify risk factors for death. The risk factors were the age (OR=1.87 for 10 years,  $p=7.4e-09$ ), the male status of the patient (OR=2.18,  $p=0.00085$ ), the non-profit status of the hospital (OR=1.95,  $p=0.0036$ ), the BMI (OR=1.60 for 10 points of BMI,  $p=0.013$ ), the diabetic status of the patient (OR=1.64,  $p=0.046$ ), and the year of surgery (OR=0.845 for one year,  $p=0.0056$ ). All the surgical techniques were associated with a higher death rate than adjustable gastric banding: biliopancreatic diversion (non-significant OR), gastric bypass (OR=1.37,  $p=0.0003$ ), and Sleeve gastrectomy (OR=4.92,  $p=0.032$ ).

#### **4. Long term follow up**

The patients were followed up to 7 years. The readmissions in relation with a complication of bariatric surgery were traced. The median observation period was 791 days (2.17 years), and 34,207 events could be observed (15.8% of patients). The readmission-free survival rate was estimated at 95% (CI95 [95.86; 96.03]) at 6 month, 93.52% (CI95 [93.41; 93.63]) at 1 year, 88.23% (CI95 [88.07; 88.38]) at 2 years, and 74.35% (CI95 [74.07; 74.63]) at 5 years (Figure 11).



**Figure 11** : Readmission-free survival rate : events correspond to readmissions in relation with a complication of bariatric surgery, time appears in day.

Among those readmissions for specific complications, 29.43% (CI95 [28.93; 29.93]) were due to slippage of the gastric band, 24.94% (CI95 [24.46; 25.42]) were due to a bowel obstruction, 16.95% (CI95 [16.54; 17.37]) were due to a hernia or breaks in suturing, 14% (CI95 [13.62; 14.38]) were due to a fistula, 10.59% (CI95 [10.25; 10.93]) were due to a postoperative infection, and 8.4% (CI95 [8.1; 8.71]) were due to a postoperative hemorrhage.

## F. Discussion

By mean of a retrospective cohort based on the PMSI medical administrative database, we could that the number of bariatric surgeries was multiplied by 2.7 from 2008 to 2014. In France, Debs et al. found a factor 3.7 from 2005 to 2014 (11). In France also, Lazzati et al. (35) found a factor 2.6 from 2007 to 2012. Similar numbers were published by the National academy of Surgery (36).

Patients were mostly women, and that proportion was declining, from 84.5% in 2008 to 82.1% in 2014. Debs (11) and Lazzati (37) published similar findings, respectively from 2005 to 2014 and from 2007 to 2012. In Sweden, the proportion of women was 76.3 % from 1990 to 2010 (38). In the United States, from 2006 to 2013, 64% of patients receiving bariatric surgery were women (39). In Japon, from 2005 to 2015, the proportion of women was 56 % (25). In Spain, from 2000 to 2014, the sex ratio was 3 women for 1 man (26).

The present studies found a mean age of 40, but the mean age regularly increased from 38.9 to 41.0. In other studies, the mean age varied, from 37.4 in Turkey (40), 41

in Japan (25), 44.8 in Spain (26), 36 in Brazil (41), to only 34.4 in the Nord-Pas-de-Calais region of France (42). Debs found a mean age of 40.3 (11), and Lazzati found a mean age of 39 after exclusion of patients under 18 (35). No study defined an upper limit of the age.

Most patients were operated in for-profit hospitals, but the proportion of surgeries performed in nonprofit hospitals slightly increases from 32.1% in 2008 to 34.6. Debs (11) reported similar findings from 2005 to 2014.

In 2014, the SG was the most frequent surgery (60.7%). The AGB is declining (from 9,600 (55.4%) in 2008 to 4,351 (9.26%) in 2014). Indeed Lazzati et al. (37) observed that 7,753 bandings were extracted, and 401 replaced from 2005 to 2014. The number of interventions with AGB decreased between 2007 (7,529) and 2012 (6,509), or - 2.3% per year; whereas the number of SG increased significantly between 2007 and 2012 from 2,007 to 17,960 in 2012, an increase of + 132% per year. The BPD technique was excluded from inclusion (37). In Japan, from 2005 to 2015, SG was also the most favored technique (60%) compared to AGB (10%) (25). In the United States, SG was also preferred (3.0 to 54% from 2008 to 2014) (27).

The average LOS was 6 days, and was significantly lower in for-profit hospitals. Less than 1 patient over 20 had to be transferred to intensive care units. Lazzati reported similar findings (35). The American study of Kruger et al. (29) showed that the average length of hospital stay varied according to the surgical technique: 0.97 days for adjustable gastric banding, 2.12 days for sleeve gastrectomy. In the same way, a South African study showed that the average hospital stay after sleeve gastrectomy was 2.5 days (43).

In our study, 0.05% of patients died during the initial inpatient stay (stable). Debs and the National Surgery Academy reported similar findings (11,24). This second study also reported risk factors: such as the male status, an age over 50, a BMI over 50, diabetes and arterial hypertension.

The present study enabled to follow up patients, and highlighted that 5% of patients were re-hospitalized within 6 months after discharge in relation with a complication, and 25.7% after 5 years. These results are not available in the literature for such a long time. In an American study, the average rate of readmission after bariatric surgery was 52.1 days, or 64.6% within 30 days, 22.1% from 30 to 90 days, 1.77% from 90 to 180 days, and finally 11.5 % from 180 to 365 days (44). The most frequent reasons for readmissions were: abdominal pain (13.5%), suture release (6.4%), and bleeding (5.8%) (45). In another US study, the readmission rate at 30 days after laparoscopic sleeve gastrectomy was 3.6% from 2013 to 2014 (46). The identified risk factors for readmission were: LOS $\geq$ 3 days (OR=2.54 IC95 (1.19; 5.40)), intra operative drain placement (OR=3.11 IC95 (1.58; 6.13)), post operative complications (OR=8.21 IC95 (2.33; 28.97)), pain at discharge (OR 8.49 IC95 (2.37; 30.44)).

Other papers (11,37) reported prevalence rates of comorbidities, such as arterial hypertension, sleep apnea, dyslipidemia, and diabetes. To our knowledge, the figures reported may strongly underestimate the real prevalence rates, as they are based on secondary diagnoses that do not have any financial impact on the hospitals. As a consequence, the PMSI is well known to present of bias of under-declaration. Then, we refused to publish such statistics, and only relied on surgical procedures and principal diagnoses, which are known to be more reliable. Nevertheless, this under-reporting bias is also known to be a non-differential bias: the under-coding affects randomly the patients, irrespectively from the surgical technique. For that reason, we used those secondary diagnoses to highlight risk factors of surgery types. We could then show that the surgeons were more likely to propose gastric bandings to young people with a lower BMI, in for-profit hospitals, in the absence of diabetes, psychiatric diseases or esophagitis. We also demonstrated that surgeons were more likely to propose malabsorptive surgeries for high BMI older women with diabetes or psychiatric troubles, in for-profit hospitals, in the absence of oesophagitis or Crohn disease. Such results were not reported before in the literature.

Strengths of this study include the use of a large database, which includes all surgery bariatric procedures in France during seven years. Because the PMSI was created primarily for reimbursement, the database is reliable and comprehensive for surgery procedure, demographic and administrative data. This study adds new knowledge that was not published before, such as long-term follow-up, and risk factors for the choice of gastric banding or malabsorptive surgery.

## DISCUSSION EN FRANÇAIS

L'étude de la base de données Nationale administrative du PMSI, nous a permis de calculer différents indicateurs, manifestant de l'évolution de la chirurgie bariatrique sur sept années. Nos résultats confirment certaines données de la littérature.

Notre étude a révélé que le nombre d'interventions de chirurgie bariatrique en France a été multiplié par 2,7 entre 2008 et 2014. Debs et al (11) avaient trouvé un facteur de 3,7 entre 2005 et 2014. En France également, Lazzati et al. (37) trouvaient un facteur de 2,6 de 2007 à 2012. Des résultats similaires ont été publiés par l'Académie Nationale de Chirurgie (36). Cette émergence de la chirurgie bariatrique peut s'expliquer par l'augmentation du nombre de patients obèses à travers le Monde, l'émergence du concept des « centres d'excellence », ainsi que l'amélioration des techniques chirurgicales (11).

Les patients étaient majoritairement des femmes, mais cette proportion a diminué, passant de 84,5% en 2008 à 82,1 % en 2014. Debs (11) et Lazzati (37) ont rapporté des résultats similaires respectivement de 2005 à 2014, et de 2007 à 2012. En Suède, la proportion de femmes était de 76,3 % de 1990 à 2010 (38). Aux Etats-Unis, de 2006 à 2013, 64% des patients ayant bénéficié d'une intervention de chirurgie bariatrique étaient des femmes (36). Au Japon, entre 2005 et 2015, la proportion de femmes recevant une intervention de chirurgie bariatrique était de 56% (25). En Espagne, de 2000 à 2014, le sexe ratio était de 3 femmes pour un homme (26).

Les patients avaient un âge moyen de 40 ans, mais cet âge a régulièrement augmenté de 2008 à 2014, passant de 38,9 à 41 ans. En France, Debs (11) avait trouvé un âge moyen de 40,3 ans, et Lazzati (37) un âge moyen de 39 ans, après exclusion des patients de moins de 18 ans. En comparaison, d'autres études étrangères, retrouvaient un âge moyen variant de 37,4 en Turquie (40), 41 ans au Japon (25), 44,8 ans en Espagne (26), 36 ans au Brésil (41), et seulement 34,4 ans dans la région nord pas de Calais en France (42). Aucune étude ne définissait réellement une limite supérieure d'âge dans l'accès à la chirurgie bariatrique.

En 2014, la Sleeve gastrectomie était la technique la plus privilégiée (60,7%), au détriment de l'anneau gastrique ajustable, en déclin (9600 anneaux gastriques posés en 2008 soit 55,4% contre 4351 en 2014 soit 9,26% des interventions de chirurgie bariatrique). En effet, dans une étude menée entre 2007 et 2012, Lazzati (37) montrait déjà que le nombre d'interventions avec pose d'un anneau gastrique ajustable diminuait significativement entre 2007 (7529) et 2012 (6509), soit une diminution de - 2,3% par an ; tandis que le nombre d'interventions avec Sleeve gastrectomie augmentait significativement de 2007 (2007) à 2012 (17960), soit une augmentation de +132% par an. La Dérivation bilio-pancréatique était exclue de son étude dès l'inclusion. Au Japon, la Sleeve gastrectomie était également la technique la plus employée (60%) en comparaison de l'anneau gastrique ajustable (10%) (25). La sleeve gastrectomie était également la technique la plus employée aux Etats-Unis ( 3,0% à 54% de 2008 à 2014) (27). D'après l'étude de Debs et al. (11), l'émergence de la Sleeve gastrectomie pourrait s'expliquer par son efficacité sur la réduction de la surcharge pondérale (par rapport à l'anneau gastrique ajustable), sa durée de séjour hospitalier plus courte et une mortalité post opératoire plus faible que pour le Bypass gastrique.

La durée moyenne de séjour hospitalier était de 6 jours, et était significativement plus faible dans les hôpitaux privés. Moins de un patient sur vingt ont du être transférés dans une unité de soins intensifs en post opératoire. La diminution de la durée de séjour peut s'expliquer par l'introduction de la T2A, dans un souci d'équilibre budgétaire. Lazzati a reporté des résultats similaires (37). Une étude américaine de Kruger et al. (29) révélait que la durée moyenne de séjour hospitalier variait en fonction de la technique chirurgicale : 0,97 jours pour l'anneau gastrique ajustable, 2,12 jours pour la Sleeve gastrectomie. De la même façon, une étude africaine montrait que la durée de séjour hospitalier pour la Sleeve gastrectomie était en moyenne de 2,5 jours (43). La diminution de la durée de séjour peut aussi s'expliquer par l'amélioration des soins postopératoires, et une meilleure prise en charge ambulatoire.

La majorité des patients ont été opérés dans des hôpitaux privés ; mais la proportion des interventions de chirurgie bariatrique réalisée en hôpital privé non lucratif ou hôpital public a légèrement augmenté de 32,1% en 2008 à 34,6% en 2014. D'après

l'article de Debs et al. (11), l'anneau gastrique ajustable serait la technique la plus privilégiée dans les hôpitaux privés du fait de la rapidité du geste opératoire, et la faible mortalité postopératoire. On pourrait ainsi expliquer en partie cette augmentation du nombre d'interventions dans les hôpitaux publics et privés non lucratifs, par le déclin progressif de l'anneau gastrique, au profit de la Sleeve gastrectomie.

Le taux de mortalité durant le séjour hospitalier initial, était de 0,05%. Debs (11) et l'académie Nationale de Chirurgie (24) ont reporté des résultats similaires. Cette seconde étude a également identifié des facteurs de risque de mortalité comme le sexe masculin, un âge supérieur à 50 ans, un IMC supérieur à 50 kg/m<sup>2</sup>, un diabète, une hypertension artérielle.

Le chaînage des séjours hospitaliers d'un même patient, nous a permis de suivre les patients sur une période de sept ans. 5% des patients ont été réhospitalisés à 6 mois de l'intervention en lien avec une complication, et 25,7% à 5 ans. Aucune étude n'avait permis d'étudier les patients et le taux de réadmission hospitalière sur une aussi longue période. Dans une étude américaine de Garg et al. (44), la durée moyenne de réadmission hospitalière après une intervention de chirurgie bariatrique était de 52,1 jours, soit 64,6 % dans les 30 jours, 22,1% entre 30 et 90 jours, 1,77% entre 90 et 180 jours, et finalement 11,5% entre 180 et 365 jours. Les causes les plus fréquentes de ces réadmissions étaient : les douleurs abdominales (13,5%), le lâchage de sutures (6,4%), et les saignements (5,8%). Dans une autre étude américaine de Sethi et al. (46), le taux de réadmission à 30 jours après Sleeve gastrectomie par laparoscopie était de 3,6% entre 2003 et 2014.

D'autres études ont révélé la prévalence des comorbidités des patients ayant bénéficié d'une chirurgie bariatrique, telles que l'hypertension artérielle, le syndrome d'apnée du sommeil, le diabète de type 2, la dyslipidémie. À notre connaissance, les chiffres rapportés peuvent fortement sous-estimer les taux réels de prévalence, car ils sont basés sur des diagnostics secondaires qui n'ont pas d'impact financier sur les hôpitaux. En conséquence, le PMSI est bien connu pour présenter des biais de sous-déclaration. Nous avons refusé de publier ces résultats statistiques, et nous nous sommes fondés uniquement sur les procédures chirurgicales et les principaux

diagnostics, qui sont connus pour être plus fiables. Néanmoins, ce biais de sous-déclaration est également connu comme un biais non différentiel : le sous-codage affecte aléatoirement les patients, indépendamment de la technique chirurgicale.

Pour cette raison, nous avons utilisé ces diagnostics secondaires pour mettre en évidence les facteurs influençant le choix de la technique chirurgicale. Nous avons trouvé que les chirurgiens étaient plus susceptibles de proposer un anneau gastrique ajustable aux patients jeunes ayant un IMC faible, dans les hôpitaux à but lucratif, en l'absence de diabète, de maladies psychiatriques ou d'œsophagite. Nous avons également démontré que les chirurgiens étaient plus susceptibles de proposer une technique malabsorptive (le Bypass ou la dérivation bilio-pancréatique) pour les femmes âgées avec un IMC élevé, ayant un diabète ou un trouble psychiatrique, dans les hôpitaux à but lucratif, en l'absence d'œsophagite ou de maladie de Crohn. Ces résultats n'ont pas été rapportés auparavant dans la littérature.

Les forces de cette étude incluent l'utilisation d'une grande base de données, qui inclut toutes les interventions de chirurgie bariatrique en France pendant sept ans. Parce que le PMSI a été créé principalement pour le remboursement, la base de données est relativement fiable et complète pour la procédure chirurgicale, les données démographiques et administratives. Cette étude ajoute de nouvelles connaissances qui n'ont pas été publiées auparavant, telles que le suivi à long terme, et les facteurs de risque pour le choix d'un anneau gastrique ajustable ou une technique malabsorptive.

## TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

### Figures

Figure 1 : Fiche technique de l'anneau gastrique ajustable, HAS 2009 (4) .....	8
Figure 2 : Fiche technique de la Sleeve gastrectomie, HAS 2009 (4). .....	9
Figure 3 : Fiche technique du Bypass gastrique, HAS, 2009 (4). .....	10
Figure 4 : Fiche technique de la dérivation bilio-pancréatique, HAS, 2009 (4). .....	11
Figure 5 : Number of bariatric surgical procedures performed in France from 2008 to 2014. ....	25
Figure 6 : Age pyramid of patients undergoing bariatric surgery from 2008 to 2014. ....	27
Figure 7 : Number of bariatric surgeries per type and per year. ....	28
Figure 8 : Statistical Decision Tree: f=proportion of Adjustable Gastric Banding in 2014. ....	28
Figure 9 : Statistical decision tree: f=proportion of malabsorptive bariatric techniques in 2014. ....	29
Figure 10 : Number of gastric banding procedures, month after month. ....	29
Figure 12 : Readmission-free survival rate: events correspond to readmissions in relation with a complication of bariatric surgery, time appears in day.....	31

### Tableaux

Tableau 1 : Classification du surpoids et de l'obésité par IMC, d'après l'OMS (2).....	2
Tableau 2 : Interventions proposées pour atteindre l'objectif de thérapeutique, en fonction de l'IMC, du tour de taille et de la présence de comorbidités, d'après le rapport de la HAS de 2009 (11).....	5
Table 3 : Characteristics and outcomes of patients undergoing bariatric surgery from 2008 to 2014 (NA=not available).....	26

## REFERENCES

1. Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes Relat Metab Disord J Int Assoc Study Obes.* déc 1998;22(12):1164-71.
2. OMS | Obésité et surpoids [Internet]. WHO. [cité 11 août 2016]. Disponible sur: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/fr/>
3. Kim J, Eisenberg D, Azagury D, Rogers A, Campos GM. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery position statement on long-term survival benefit after metabolic and bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* avr 2016;12(3):453-9.
4. HAS\_Obésité prise en charge chirurgicale chez l'adulte - Synthèse des recommandations - obésité, juin 2009. [Internet]. [cité 27 févr 2017]. Disponible sur: [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-04/obesite\\_-\\_prise\\_en\\_charge\\_chirurgicale\\_chez\\_ladulte\\_-\\_synthese\\_des\\_recommandations.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-04/obesite_-_prise_en_charge_chirurgicale_chez_ladulte_-_synthese_des_recommandations.pdf)
5. Enquête ObEpi-Roche 2012 : la progression de l'obésité ralentit en France [Internet]. [cité 13 mai 2016]. Disponible sur: [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)
6. Ahluwalia N, Dalmasso P, Rasmussen M, Lipsky L, Currie C, Haug E, et al. Trends in overweight prevalence among 11-, 13- and 15-year-olds in 25 countries in Europe, Canada and USA from 2002 to 2010. *Eur J Public Health.* avr 2015;25 Suppl 2:28-32.
7. Martinchik AN, Baturin AK, Keshabyants EE, Peskova EV. [Gender and age characteristics and the trends in prevalence of obesity in the adult population in Russia during the 1994-2012 period]. *Vopr Pitan.* 2015;84(3):50-7.
8. Bakhshi E, Etemad K, Seifi B, Mohammad K, Biglarian A, Koohpayehzadeh J. Changes in Obesity Odds Ratio among Iranian Adults, since 2000: Quadratic Inference Functions Method. *Comput Math Methods Med.* 2016;2016:7101343.
9. Rurik I, Ungvári T, Szidor J, Torzsa P, Móczár C, Jancsó Z, et al. [Obese Hungary. Trend and prevalence of overweight and obesity in Hungary, 2015]. *Orv Hetil.* juill 2016;157(31):1248-55.
10. HAS\_Surpoids et obésité de l'adulte : prise en charge médicale de premier recours. Recommandation, rapport septembre 2011. [Internet]. [cité 8 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011->

10/reco2clics\_obesite\_adulte\_premiers\_recours.pdf

11. Debs T, Petrucciani N, Kassir R, Iannelli A, Amor IB, Gugenheim J. Trends of bariatric surgery in France during the last 10 years: analysis of 267,466 procedures from 2005-2014. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg*. 11 mai 2016;
12. Nguyen NT, Vu S, Kim E, Bodunova N, Phelan MJ. Trends in utilization of bariatric surgery, 2009-2012. *Surg Endosc*. juill 2016;30(7):2723-7.
13. Stroh C, Köckerling F, Lange V, Wolff S, Knoll C, Bruns C, et al. Does Certification as Bariatric Surgery Center and Volume Influence the Outcome in RYGB-Data Analysis of German Bariatric Surgery Registry. *Obes Surg*. 25 août 2016;
14. Bénéfices et risque de la chirurgie de l'obésité, supplémentation vitaminique. *Diabète et obésité*, juin-Juillet 2007, volume 2, numéro 10. [Internet]. [cité 5 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.chirurgieobesiteanjou.com/userfiles/Vitamines.pdf>
15. Suivi de la chirurgie bariatrique: anticiper carences nutritionnelles et complications | Société Francophone du Diabète [Internet]. [cité 5 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.sfdiabete.org/mediatheque/kiosque/articles-qdm/suivi-de-la-chirurgie-bariatrique-anticiper-carences>
16. La substitution vitaminique après chirurgie. Société française d'Etude et de recherche sur l'obésité [Internet]. [cité 5 mars 2017]; Disponible sur: <http://www.obesite-formation.fr/2-archive/56-supplementations-vitaminiques>
17. 17 octobre 2011 - reco2clics\_obesite\_adulte\_chirurgie.pdf [Internet]. [cité 5 mars 2017]. Disponible sur: [http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2clics\\_obesite\\_adulte\\_chirurgie.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2clics_obesite_adulte_chirurgie.pdf)
18. Dr Emmanuel Chazard. Suport de cours PMSI,T2A,facturation.pdf [Internet]. [cité 27 févr 2017]. Disponible sur: [https://www.chazard.org/emmanuel/pdf\\_cours/chazard\\_pmsi\\_t2a\\_facturation.pdf](https://www.chazard.org/emmanuel/pdf_cours/chazard_pmsi_t2a_facturation.pdf)
19. Organisation Mondiale de la Santé. Classification Internationale des maladies (CIM10), 2008. [Internet]. [cité 27 févr 2017]. Disponible sur: [http://www.atih.sante.fr/sites/default/files/public/content/2665/cim10\\_2015\\_final\\_0.pdf](http://www.atih.sante.fr/sites/default/files/public/content/2665/cim10_2015_final_0.pdf)
20. Assurance maladie. Classification commune des Actes Médicaux (CCAM), version 41, 2015. [Internet]. [cité 28 févr 2017]. Disponible sur: <http://www.ameli.fr/professionnels-de-sante/medecins/exercer-au-quotidien/nomenclatures-et-codage/>
21. WONCA Europe. La définition Européenne de la médecine générale [Internet]. 2002. Disponible sur: <http://www.woncaeurope.org/sites/default/files/documents/WONCA%20definition%20French%20version.pdf>
22. Dabi Y, Darrigues L, Katsahian S, Azoulay D, De Antonio M, Lazzati A.

- Publication Trends in Bariatric Surgery: a Bibliometric Study. *Obes Surg.* nov 2016;26(11):2691-9.
23. Lazzati A, Guy-Lachuer R, Delaunay V, Szwarzensztein K, Azoulay D. Bariatric surgery trends in France: 2005-2011. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* avr 2014;10(2):328-34.
  24. C Schaaf, A Iannelli, J Gugenheim. Bariatric Surgery in France: Actual State. *E-Mém Académie Natl Chir* 2015 14 2 104-107. 2015;104-7.
  25. Haruta H, Kasama K, Ohta M, Sasaki A, Yamamoto H, Miyazaki Y, et al. Long-Term Outcomes of Bariatric and Metabolic Surgery in Japan: Results of a Multi-Institutional Survey. *Obes Surg.* 8 sept 2016;
  26. Lecube A, de Hollanda A, Calañas A, Vilarrasa N, Rubio MA, Breton I, et al. Trends in Bariatric Surgery in Spain in the Twenty-First Century: Baseline Results and 1-Month Follow Up of the RICIBA, a National Registry. *Obes Surg.* août 2016;26(8):1836-42.
  27. Abraham A, Ikramuddin S, Jahansouz C, Arafat F, Hevelone N, Leslie D. Trends in Bariatric Surgery: Procedure Selection, Revisional Surgeries, and Readmissions. *Obes Surg.* juill 2016;26(7):1371-7.
  28. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg.* oct 2015;25(10):1822-32.
  29. Kruger RS, Pricolo VE, Streeter TT, Colacchio DA, Andrade UA. A bariatric surgery center of excellence: operative trends and long-term outcomes. *J Am Coll Surg.* juin 2014;218(6):1163-74.
  30. World Health Organization. International Classification of Diseases (ICD) [Internet]. Disponible sur: <http://www.who.int/classifications/icd/en/>.
  31. ATIH (Technical Hospitalisation Information Agency) [Internet]. Disponible sur: [www.atih.sante.fr](http://www.atih.sante.fr)
  32. Social Security. French common classification of medical procedures - CCAM [Internet]. [cité 10 nov 2016]. Disponible sur: <http://www.ameli.fr/accueil-de-la-ccam/index.php>
  33. R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing [Internet]. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2014. Disponible sur: <http://www.R-project.org/>
  34. RStudio Team (2015). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, Inc. [Internet]. Disponible sur: <http://www.rstudio.com/>
  35. Reduction in early mortality outcomes after bariatric surgery in France between 2007 and 2012: A nationwide study of 133,000 obese patients - pdf [Internet]. [cité 13 mai 2016]. Disponible sur: [http://www.surgjournal.com/article/S0039-6060\(15\)00622-4/pdf](http://www.surgjournal.com/article/S0039-6060(15)00622-4/pdf)
  36. Current state of bariatric surgery in France [in French]. [Internet]. [cité 20 nov

- 2015]. Disponible sur: [zotero://attachment/280/](https://zotero.org/attachment/280/)
37. Lazzati A, Audureau E, Hemery F, Schneck A-S, Gugenheim J, Azoulay D, et al. Reduction in early mortality outcomes after bariatric surgery in France between 2007 and 2012: A nationwide study of 133,000 obese patients. *Surgery*. févr 2016;159(2):467-74.
  38. Memarian E, Calling S, Sundquist K, Sundquist J, Li X. Sociodemographic differences and time trends of bariatric surgery in Sweden 1990-2010. *Obes Surg*. déc 2014;24(12):2109-16.
  39. Froylich D, Corcelles R, Davis M, Boules M, Daigle CR, Schauer PR, et al. Factors associated with length of stay in intensive care after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg*. août 2016;12(7):1391-6.
  40. Altun H, Batman B, Uymaz SD, Serin RK, Salman S, Tayyareci Y, et al. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Outcomes of 750 Patients: A 2.5-Year Experience at a Bariatric Center of Excellence. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*. 14 nov 2016;
  41. Stoll A, Rosin L, Dias MF, Marquiotti B, Gugelmin G, Stoll GF. EARLY POSTOPERATIVE COMPLICATIONS IN ROUX-EN-Y GASTRIC BYPASS. *Arq Bras Cir Dig ABCD Braz Arch Dig Surg*. 2016;29Suppl 1(Suppl 1):72-4.
  42. Badaoui R, Rebibo L, Thiel V, Perret C, Popov I, Dhahri A, et al. Chirurgie bariatrique en ambulatoire : étude observationnelle à propos de 68 sleeve gastrectomies. *Ann Fr Anesth Réanimation*. sept 2014;33(9-10):497-502.
  43. Sofianos C, Sofianos C. Outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy at a bariatric unit in South Africa. *Ann Med Surg* 2012. déc 2016;12:37-42.
  44. Garg T, Rosas U, Rogan D, Hines H, Rivas H, Morton JM, et al. Characterizing Readmissions After Bariatric Surgery. *J Gastrointest Surg Off J Soc Surg Aliment Tract*. nov 2016;20(11):1797-801.
  45. Berger ER, Huffman KM, Fraker T, Petrick AT, Brethauer SA, Hall BL, et al. Prevalence and Risk Factors for Bariatric Surgery Readmissions: Findings From 130,007 Admissions in the Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program. *Ann Surg*. 15 nov 2016;
  46. Sethi M, Patel K, Zagzag J, Parikh M, Saunders J, Ude-Welcome A, et al. Thirty-Day Readmission After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy—a Predictable Event? *J Gastrointest Surg Off J Soc Surg Aliment Tract*. févr 2016;20(2):244-52.

## ANNEXES

### A. Regroupements actes CCAM

- Anneau Gastrique ajustable
  - HFMC007 Gastroplastie par pose d'anneau ajustable périgastrique pour obésité morbide, par coelioscopie
  - HFMA009 Gastroplastie par pose d'anneau ajustable périgastrique pour obésité morbide, par laparotomie
  
- Sleeve gastrectomie
  - HFFA011 Gastrectomie longitudinale [Sleeve gastrectomy] pour obésité morbide, par laparotomie
  - HFFC018 Gastrectomie longitudinale [Sleeve gastrectomy] pour obésité morbide, par coelioscopie
  - HFMA010 Gastroplastie verticale calibrée pour obésité morbide, par laparotomie
  - HFMC006 Gastroplastie verticale calibrée pour obésité morbide, par laparotomie
  
- Bypass gastrique
  - HFCA001 Court-circuit [Bypass] gastrique pour obésité morbide, par laparotomie
  - HFCC003 Court-circuit [Bypass] gastrique pour obésité morbide, par laparotomie
  
- Dérivation bilio-pancréatique
  - HFFC004 Gastrectomie avec court-circuit biliopancréatique ou intestinal pour obésité morbide, par coelioscopie
  - HFFA001 Gastrectomie avec court-circuit biliopancréatique ou intestinal pour obésité morbide, par laparotomie
  - HGCA009 Gastrectomie avec court-circuit biliopancréatique ou intestinal pour obésité morbide, par laparotomie
  - HGCC027 Gastrectomie avec court-circuit biliopancréatique ou intestinal pour obésité morbide, par laparotomie.

## B. Regroupements des diagnostics principaux CIM10

### - IMC entre 30 et 40 kg/m<sup>2</sup>

- E6600 Obésité due à un excès calorique de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 40 kg/m<sup>2</sup>, ou obésité due à un excès calorique chez l'enfant.
- E6690 Obésité sans précision de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 40 kg/m<sup>2</sup>, ou obésité sans précision de l'enfant
- E6610 Obésité médicamenteuse de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 40 kg/m<sup>2</sup>, ou obésité médicamenteuse de l'enfant
- E6620 Obésité extrême avec hypoventilation alvéolaire, avec indice de masse corporelle égal ou supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 40 kg/m<sup>2</sup>
- E6680 Autres obésités de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 40 kg/m<sup>2</sup>, ou autres obésités de l'enfant

### - IMC entre 40 et 50kg/m<sup>2</sup>

- E6601 Obésité due à un excès calorique de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 40 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 50 kg/m<sup>2</sup>
- E6621 Obésité extrême avec hypoventilation alvéolaire, avec indice de masse corporelle égal ou supérieur à 40 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 50 kg/m<sup>2</sup>
- E6691 Obésité sans précision de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 40 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 50 kg/m<sup>2</sup>
- E6611 Obésité sans précision de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 40 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 50 kg/m<sup>2</sup>
- E6681 Obésité sans précision de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 40 kg/m<sup>2</sup> et inférieur à 50 kg/m<sup>2</sup>

- IMC sup à 50kg/m<sup>2</sup>

- E6602 Obésité due à un excès calorique de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 50 kg/m<sup>2</sup>
- E6622 Obésité extrême avec hypoventilation alvéolaire, avec indice de masse corporelle égal ou supérieur à 50 kg/m<sup>2</sup>
- E6612 Obésité médicamenteuse de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 50 kg/m<sup>2</sup>
- E6692 Obésité sans précision de l'adulte avec indice de masse corporelle [IMC] égal ou supérieur à 50 kg/m<sup>2</sup>
- E6682 Autres obésités de l'adulte avec indice de masse corporelle égal [IMC] ou supérieur à 50 kg/m<sup>2</sup>

- IMC non précisé

- E6609 Obésité due à un excès calorique de l'adulte, indice de masse corporelle [IMC] non précisé
- E6629 Obésité due à un excès calorique de l'adulte, indice de masse corporelle [IMC] non précisé
- E6699 Obésité sans précision de l'adulte, indice de masse corporelle [IMC] non précisé
- E6619 Obésité médicamenteuse de l'adulte, indice de masse corporelle [IMC] non précisé

**AUTEUR : Nom :** MARTINCIC

**Prénom :** Claire

**Date de Soutenance :** Vendredi 07 avril 2017

**Titre de la Thèse :** La chirurgie bariatrique en France de 2008 à 2014 : techniques, complications, et préférences des chirurgiens. Analyse de la base Nationale du PMSI.

**Thèse - Médecine - Lille 2017**

**Cadre de classement :** Thèse d'exercice

**DES + spécialité :** DES de médecine générale

**Mots-clés :** chirurgie bariatrique, obésité, épidémiologie, base de données nationale, PMSI.

**Résumé : Contexte :** La chirurgie bariatrique a connu un véritable essor sur les dix dernières années. L'objectif de ce travail était d'étudier l'épidémiologie de la chirurgie bariatrique, en France, de 2008 à 2014.

**Méthodes :** En utilisant la base de données hospitalière nationale du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) pour les années 2008 à 2014, nous avons identifié tous les patients ayant bénéficié d'une intervention de chirurgie bariatrique, en utilisant la Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM). Nous avons analysé les données démographiques des patients, la durée de séjour intra hospitalière, la durée de séjour en soins intensifs, le diagnostic principal, le type d'hôpital privé/public, la technique chirurgicale utilisée et la mortalité hospitalière. Nous avons également étudié les facteurs influençant le choix de la technique chirurgicale, ainsi que les facteurs prédictifs d'une réadmission hospitalière après intervention.

**Résultats :** 226443 patients ont bénéficié d'une intervention de chirurgie bariatrique entre 2008 et 2014. Ils avaient un âge moyen de 40 ans, et étaient des femmes dans 82.9% des cas. La durée moyenne de séjour était de 6 jours. Plus de 50% des patients avaient un IMC entre 40 et 50 kg/m<sup>2</sup>. 60,7 % d'entre eux ont reçu une intervention de Sleeve gastrectomie. La mortalité intra hospitalière était de 0,05%. Moins de 5% des patients ont passé au moins 1 jour en réanimation. 5% des patients ont été ré hospitalisés à 6 mois de l'intervention en lien avec une complication, et 25,7% à 5 ans.

**Conclusion :** le nombre d'interventions de chirurgie bariatrique a été multiplié par 2,7 de 2008 à 2014, en lien avec un accroissement de la prévalence de l'obésité, et l'amélioration des techniques chirurgicales. Les patients étaient majoritairement des femmes, mais cette proportion a diminué au fil des années. De même, l'âge moyen des patients a augmenté de 38,9 à 41,0 en 2014. La Sleeve gastrectomie était la technique la plus privilégiée en 2014. Cependant, l'anneau gastrique ajustable était préféré pour : les patients jeunes, ayant un IMC faible, en l'absence de diabète, de maladie psychiatrique, ou pathologie œsophagienne, opérés dans les hôpitaux privés.

**Composition du Jury :**

**Président :** Monsieur le Professeur Régis BEUSCART

**Assesseurs :** Madame le Professeur Monique ROMON

Monsieur le Professeur Robert CAIAZZO

**Directeur de thèse :** Monsieur le Docteur Emmanuel CHAZARD.