

**MEMOIRE**  
**POUR LE DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES**  
**DE PHARMACIE**

Soutenu publiquement le Vendredi 13 Septembre 2019

Par **Melle Khaoula Laaziri**

**Conformément aux dispositions du Décret du 10 Septembre 1990**  
**tient lieu de**  
**THESE EN VUE DU DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

---

**LE BYPASS GASTRIQUE EN Y PAR LA TECHNIQUE DE CŒLIOSCOPIE**  
**STANDARD VERSUS LES TECHNIQUES HYBRIDES DE CŒLIOSCOPIE ROBOT-**  
**ASSISTEE (ROBOT D'ANCIENNE ET DE NOUVELLE GENERATION) :**  
**COMPARAISON DES COUTS ET DES COMPLICATIONS**

---

**Membres du jury :**

**Président**

**Monsieur le Professeur Thierry DINE**, *Professeur des Universités*  
*Pharmacien – Praticien Hospitalier*  
*Faculté de Pharmacie de Lille – Centre Hospitalier de Haubourdin*

**Directeur de mémoire**

**Mademoiselle le Docteur Hélène BACHELET**, *Pharmacien – Praticien Hospitalier*  
*Centre Hospitalier Universitaire de Lille*

**Assesseurs**

**Monsieur le Professeur Robert CAIAZZO**, *Professeur des Universités*  
*Chirurgien – Praticien Hospitalier*  
*Faculté de Médecine de Lille – Centre Hospitalier Universitaire de Lille*

**Monsieur le Docteur Aurélien MARY**, *Maître de Conférences des Universités*  
*Pharmacien – Praticien Hospitalier*  
*Faculté de Pharmacie d'Amiens – Centre Hospitalier Universitaire d'Amiens*

**MEMOIRE**  
**POUR LE DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES**  
**DE PHARMACIE**

Soutenu publiquement le Vendredi 13 Septembre 2019

Par **Melle Khaoula Laaziri**

**Conformément aux dispositions du Décret du 10 Septembre 1990**  
**tient lieu de**  
**THESE EN VUE DU DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

---

**LE BYPASS GASTRIQUE EN Y PAR LA TECHNIQUE DE CŒLIOSCOPIE**  
**STANDARD VERSUS LES TECHNIQUES HYBRIDES DE CŒLIOSCOPIE ROBOT-**  
**ASSISTEE (ROBOT D'ANCIENNE ET DE NOUVELLE GENERATION) :**  
**COMPARAISON DES COUTS ET DES COMPLICATIONS**

---

**Membres du jury :**

**Président**

**Monsieur le Professeur Thierry DINE**, *Professeur des Universités*  
*Pharmacien – Praticien Hospitalier*  
*Faculté de Pharmacie de Lille – Centre Hospitalier de Haubourdin*

**Directeur de mémoire**

**Mademoiselle le Docteur Hélène BACHELET**, *Pharmacien – Praticien Hospitalier*  
*Centre Hospitalier Universitaire de Lille*

**Asseseurs**

**Monsieur le Professeur Robert CAIAZZO**, *Professeur des Universités*  
*Chirurgien – Praticien Hospitalier*  
*Faculté de Médecine de Lille – Centre Hospitalier Universitaire de Lille*

**Monsieur le Docteur Aurélien MARY**, *Maître de Conférences des Universités*  
*Pharmacien – Praticien Hospitalier*  
*Faculté de Pharmacie d'Amiens – Centre Hospitalier Universitaire d'Amiens*



### Faculté de Pharmacie de Lille

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX

☎ 03.20.96.40.40 - 📠 : 03.20.96.43.64

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

### Université de Lille

Président :	Jean-Christophe CAMART
Premier Vice-président :	Damien CUNY
Vice-présidente Formation :	Lynne FRANJIÉ
Vice-président Recherche :	Lionel MONTAGNE
Vice-président Relations Internationales :	François-Olivier SEYS
Directeur Général des Services :	Pierre-Marie ROBERT
Directrice Générale des Services Adjointe :	Marie-Dominique SAVINA

### Faculté de Pharmacie

Doyen :	Bertrand DÉCAUDIN
Vice-Doyen et Assesseur à la Recherche :	Patricia MELNYK
Assesseur aux Relations Internationales :	Philippe CHAVATTE
Assesseur à la Vie de la Faculté et aux Relations avec le Monde Professionnel :	Thomas MORGENROTH
Assesseur à la Pédagogie :	Benjamin BERTIN
Assesseur à la Scolarité :	Christophe BOCHU
Responsable des Services :	Cyrille PORTA

## Liste des Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie
M.	DÉCAUDIN	Bertrand	Pharmacie Galénique
M.	DEPREUX	Patrick	ICPAL
M.	DINE	Thierry	Pharmacie clinique
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie
M.	LUYCKX	Michel	Pharmacie clinique
M.	ODOU	Pascal	Pharmacie Galénique
M.	STAELS	Bart	Biologie Cellulaire

## Liste des Professeurs des Universités

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Physique
M.	BERTHELOT	Pascal	Onco et Neurochimie
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie – Pharmacie clinique
M.	CHAVATTE	Philippe	ICPAL
M.	COURTECUISSÉ	Régis	Sciences végétales et fongiques
M.	CUNY	Damien	Sciences végétales et fongiques
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Physique
M.	DEPREZ	Benoît	Lab. de Médicaments et Molécules
Mme	DEPREZ	Rebecca	Lab. de Médicaments et Molécules
M.	DUPONT	Frédéric	Sciences végétales et fongiques
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie
M.	FOLIGNE	Benoît	Bactériologie
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie
Mme	GAYOT	Anne	Pharmacotechnie Industrielle
M.	GOOSSENS	Jean François	Chimie Analytique
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie Cellulaire
M.	LUC	Gerald	Physiologie
Mme	MELNYK	Patricia	Onco et Neurochimie
M.	MILLET	Régis	ICPAL
Mme	MUHR – TAILLEUX	Anne	Biochimie
Mme	PAUMELLE-LESTRELIN	Réjane	Biologie Cellulaire
Mme	PERROY	Anne Catherine	Législation

Mme	ROMOND	Marie Bénédicte	Bactériologie
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie
M.	SERGHARAERT	Eric	Législation
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie Industrielle
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie Industrielle
M.	WILLAND	Nicolas	Lab. de Médicaments et Molécules

### Liste des Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	BALDUYCK	Malika	Biochimie
Mme	GARAT	Anne	Toxicologie
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie
M.	LANNOY	Damien	Pharmacie Galénique
Mme	ODOU	Marie Françoise	Bactériologie
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacie Galénique

### Liste des Maîtres de Conférences

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	ALIOUAT	Cécile Marie	Parasitologie
M.	ANTHERIEU	Sébastien	Toxicologie
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie
Mme	BANTUBUNGI	Kadiombo	Biologie cellulaire
Mme	BARTHELEMY	Christine	Pharmacie Galénique
Mme	BEHRA	Josette	Bactériologie
M	BELARBI	Karim	Pharmacologie
M.	BERTHET	Jérôme	Physique
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle
M.	BOCHU	Christophe	Physique
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie
M.	BOSC	Damien	Lab. de Médicaments et Molécules
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie
Mme	CARON	Sandrine	Biologie cellulaire
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie
Mme	CHARTON	Julie	Lab. de Médicaments et Molécules
M	CHEVALIER	Dany	Toxicologie
M.	COCHELARD	Dominique	Biomathématiques
Mme	DANEL	Cécile	Chimie Analytique

Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie
Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques
M.	DHIFLI	Wajdi	Biomathématiques
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire
Mme	DUTOUT-GOURIDAS	Laurence	Onco et Neurochimie
M.	EL BAKALI	Jamal	Onco et Neurochimie
M.	FARCE	Amaury	ICPAL
Mme	FLIPO	Marion	Lab. de Médicaments et Molécules
Mme	FOULON	Catherine	Chimie Analytique
M.	FURMAN	Christophe	ICPAL
Mme	GENAY	Stéphanie	Pharmacie Galénique
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie
Mme	GOOSSENS	Laurence	ICPAL
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie
Mme	GROSS	Barbara	Biochimie
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques
Mme	HAMOUDI	Chérifa Mounira	Pharmacotechnie industrielle
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie
M.	KAMBIA	Kpakpaga Nicolas	Pharmacologie
M.	KARROUT	Youness	Pharmacotechnie Industrielle
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie
M.	LEBEGUE	Nicolas	Onco et Neurochimie
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie Analytique
Mme	LEHMANN	Hélène	Législation
Mme	LELEU-CHAVAIN	Natascha	ICPAL
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie Analytique
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie
M.	MOREAU	Pierre Arthur	Sciences végétales et fongiques
M.	MORGENROTH	Thomas	Législation
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques
M.	PIVA	Frank	Biochimie
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie
M.	POURCET	Benoît	Biochimie
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques
Mme	RAVEZ	Séverine	Onco et Neurochimie
Mme	RIVIERE	Céline	Pharmacognosie

Mme	ROGER	Nadine	Immunologie
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Lab. de Médicaments et Molécules
M.	WELTI	Stéphane	Sciences végétales et fongiques
M.	YOUS	Saïd	Onco et Neurochimie
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques

### Professeurs Certifiés

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	HUGES	Dominique	Anglais
Mlle	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	OSTYN	Gaël	Anglais

### Professeur Associé - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	DAO PHAN	Hai Pascal	Lab. Médicaments et Molécules
M.	DHANANI	Alban	Droit et Economie Pharmaceutique

### Maîtres de Conférences ASSOCIES - mi-temps

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
M.	BRICOTEAU	Didier	Biomathématiques
Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacie Clinique
M.	GILLOT	François	Droit et Economie pharmaceutique
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacie Clinique
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques
M.	BRICOTEAU	Didier	Biomathématiques

### AHU

Civ.	NOM	Prénom	Laboratoire
Mme	DEMARET	Julie	Immunologie
Mme	HENRY	Héloïse	Biopharmacie
Mme	MASSE	Morgane	Biopharmacie

*Faculté de Pharmacie de Lille*

3, rue du Professeur Laguesse - B.P. 83 - 59006 LILLE CEDEX

Tel. : 03.20.96.40.40 - Télécopie : 03.20.96.43.64

<http://pharmacie.univ-lille2.fr>

**L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises  
dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

## REMERCIEMENTS

### Aux membres du jury :

Monsieur le **Professeur Thierry DINE**, vous me faites l'honneur de présider le jury de ma thèse et de juger mon travail. Merci pour votre pédagogie au cours de notre formation étudiante. Lorsque j'étais externe dans votre département à la faculté, vous m'avez donné l'envie de m'orienter vers la pharmacie hospitalière. Veuillez trouver ici l'expression de toute ma gratitude et de mon profond respect,

Monsieur le **Professeur Robert CAIAZZO**, merci de m'avoir proposé ce sujet passionnant et de m'avoir accordé votre confiance pour ce projet. Merci de votre disponibilité malgré vos innombrables activités. Recevez ici le témoignage de mon profond respect et de toute ma considération,

Monsieur le **Docteur Aurélien MARY**, merci d'avoir fait le déplacement d'Amiens et d'avoir accepté de juger ce travail. Merci également de votre sympathie et votre implication dans ma formation lorsque j'étais interne au CHU d'Amiens. Soyez assuré de ma sincère reconnaissance,

Mademoiselle le **Docteur Hélène BACHELET**, vous m'avez fait l'honneur d'encadrer ce travail. Je vous remercie pour votre confiance, vos encouragements et votre disponibilité. Cela a été un réel plaisir de travailler avec vous au cours de ces deux semestres. Je vous suis profondément reconnaissante. Veuillez trouver ici le témoignage de toute ma considération.

### A toutes les équipes avec lesquelles j'ai eu plaisir à travailler au cours de mon internat :

*Au CHU d'Amiens : le secteur nominatif, la stérilisation et les essais cliniques*

*Au CH de Beauvais : l'unité de préparation des cytotoxiques (Stéphanie, Camille, Alain ...)*

*Au CHU de Lille : le bon usage des DM (Melle Bachelet, Françoise, Véro, la team bon usage avec Manon et Amandine, Stéphane, Daniela, etc.), l'Appro (Mr Mazaud, Serri, Bérénice, Guillaume, Lydie, Clarisse, Bertrand, Carole, Jessica, les 2 Isabelle et Gaétan), la pharmacie clinique (merci à toi Chloé de partager avec moi ton savoir et de m'avoir encouragée durant cette période, merci pour les journées Thèse!).*

**Héloïse**, merci beaucoup pour ta relecture !

*Merci à l'ensemble des **pharmaciens et préparateurs** avec qui j'ai pu travailler ou que j'ai côtoyé durant ces 4 années !*

*Merci à l'équipe des **blocs communs d'Huriez**, pour leur accueil et leur aide dans ma thèse. Un mot particulier à Caroline Petit, Anne-Sophie Dewerte, Justine Quettelart, merci pour votre disponibilité et votre aide plus que précieuse dans la réalisation de mon travail !*

*Merci à l'équipe de **Biostatistiques du CHU de Lille** d'avoir pris le temps d'analyser mes données.*

*Merci à ma **famille** ainsi qu'à tous **mes amis et mes co-internes** !!*

## LISTE DES ABREVIATIONS

AFSSA :	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AFSSET :	Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail
ANSES :	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (précédemment AFSSA et AFSSET)
ANSM :	Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (précédemment AFSSAPS)
AMM :	Autorisation de Mise sur le Marché
ARS :	Agence Régionale de Santé
CHU :	Centre Hospitalier Universitaire
C-AR :	Cœlioscopie robot-assistée avec l'Ancien Robot
C-NR :	Cœlioscopie robot-assistée avec le Nouveau Robot
CS :	Cœlioscopie Standard
EPC :	Excès de Poids Corporel
EPD :	Équipe pluridisciplinaire
EPFL :	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
GBP :	ByPass Gastrique
HAS :	Haute Autorité de Santé
IMC :	Indice de Masse Corporelle
INCA2 :	2 <sup>ème</sup> étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires
INCA3 :	3 <sup>ème</sup> étude individuelle Nationale des Consommations Alimentaires
InVS :	Institut national de Veille Sanitaire
NASA :	National Aeronautics and Space Administration
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
PRME :	Programme de Recherche Médico-Économique
SOS :	Swedish Obese Subjects

# Table des matières

<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>9</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>10</b>
<b>TABLE DES FIGURES</b> .....	<b>11</b>
<b>TABLE DES TABLEAUX</b> .....	<b>11</b>
<b>I. INTRODUCTION</b> .....	<b>12</b>
<b>II. GENERALITES</b> .....	<b>14</b>
1. CONTEXTE MEDICAL DE L'OBESITE .....	14
A. <i>L'obésité</i> .....	14
B. <i>Diagnostic de l'obésité et prévention</i> .....	15
2. TRAITEMENTS DE L'OBESITE.....	17
A. <i>Les traitements médicamenteux de l'obésité</i> .....	17
B. <i>Les traitements chirurgicaux de l'obésité sévère ou morbide</i> .....	18
C. <i>Le robot chirurgical</i> .....	27
D. <i>Les perspectives endoscopiques</i> .....	30
3. PARCOURS DU PATIENT OBESE .....	34
A. <i>Définition des critères d'accès aux traitements de l'obésité</i> .....	34
B. <i>Parcours du patient éligible</i> .....	35
<b>III. OBJECTIFS</b> .....	<b>38</b>
<b>IV. MATERIELS ET METHODES</b> .....	<b>39</b>
1. TYPE D'ETUDE.....	39
2. LES CRITERES DE SELECTION .....	39
3. DEFINITION DES BRAS .....	40
4. LES CRITERES DE JUGEMENT .....	40
A. <i>Critère de jugement principal</i> .....	40
B. <i>Critère de coût</i> .....	41
C. <i>Critères de jugement secondaires</i> .....	43
D. <i>Analyse statistique</i> .....	44
<b>V. RESULTATS</b> .....	<b>45</b>
1. POPULATION .....	45
2. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL .....	46
3. CRITERE DE COUT .....	47
4. CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES .....	49
<b>VI. DISCUSSION</b> .....	<b>50</b>
1. METHODOLOGIE ET POPULATION .....	50
2. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL .....	51
3. CRITERE DE COUT .....	53
4. CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES .....	55
5. FORCES ET LIMITES .....	57
A. <i>Limites de ce travail</i> .....	57
B. <i>Forces de ce travail</i> .....	58
<b>VII. CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b> .....	<b>59</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>60</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>63</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>66</b>

## Table des figures

Figure 1 : Les stades de l'obésité.....	15
Figure 2 : Orlistat 60mg Alli® et Orlistat 120mg Xenical®.....	17
Figure 3 : Courbe d'évolution du poids dans le temps selon l'étude Swedish Obese Subjects.....	19
Figure 4 : Photo d'un anneau gastrique ajustable : le LAP-BAND™.....	20
Figure 5 : Anneau gastrique ajustable posé.....	20
Figure 6 : Sleeve gastrectomie.....	22
Figure 7 : Bypass gastrique en Y.....	23
Figure 8 : Avant / Après de la procédure de bypass gastrique en Y.....	24
Figure 9 : Dérivation bilio-pancréatique avec commutation duodénale.....	25
Figure 10 : Bypass gastrique en Y versus bypass gastrique en oméga .....	26
Figure 11 : Gastroplastie verticale calibrée .....	27
Figure 12 : Photo du robot Da Vinci S™ .....	29
Figure 13 : Photo du robot Da Vinci X™.....	29
Figure 14 : Insertion endoscopique d'un ballon intra-gastrique.....	31
Figure 15 : Ballon intra-gastrique Obalon™.....	32
Figure 16 : Schéma de la procédure de fundoplicature bariatrique .....	33
Figure 17 : Dispositif Endomina™.....	33
Figure 18 : Dispositif Overstitch™ .....	33
Figure 19 : Classification des complications opératoires selon Clavien-Dindo.....	41
Figure 20 : Diagramme de flux de l'étude.....	45
Figure 21 : Critère de jugement principal = taux de complications .....	47
Figure 22 : Graphique des coûts.....	48

## Table des tableaux

Tableau 1 : Classification de l'OMS en fonction de l'IMC.....	15
Tableau 2 : Coûts globaux de fonctionnement du bloc opératoire.....	43
Tableau 3: Caractéristiques préopératoires de la population d'étude .....	46
Tableau 4 : Comparaison des coûts par groupes 2 à 2.....	48
Tableau 5 : Critères de jugement secondaires .....	49
Tableau 6 : Coûts opératoires dans la littérature.....	54
Tableau 7 : Temps opératoires dans la littérature .....	56

## I. Introduction

L'obésité représente un enjeu majeur de santé publique fortement ancré dans la société actuelle. Ce fléau concerne l'ensemble de la population mondiale.

On estime en 2012 (enquête Obépi 2012, Roche) (1), le nombre de personnes obèses en France à environ 6,9 millions d'individus. 32 % des Français adultes de plus de 18 ans étaient en surpoids, et 15 % étaient obèses.

En 8 ans, en France, des années 2006-2007 (étude INCA 2, diligentée par l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail), anciennement l'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments)) (2) aux années 2014-2015 (étude INCA 3) (3), on a observé une augmentation des prévalences du surpoids chez l'adulte, passant de 31,4 à 34%, et de l'obésité chez l'adulte, passant de 11,6% à 17%.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en 2016, plus de 1,9 milliard d'adultes dans le monde étaient en surpoids, soit 39 %, dont plus de 650 millions d'individus obèses, ce qui représente 13% d'adultes obèses dans le monde (4).

L'obésité est une pandémie considérée comme étant une pathologie chronique multifactorielle liée à un excès de masse grasse. Elle est responsable d'une augmentation de la mortalité et de la morbidité avec un risque accru d'acquisition de comorbidités, dont les maladies cardio-vasculaires (hypertension artérielle, insuffisance cardiaque, accidents ischémiques, etc.), les maladies métaboliques (diabète de type 2, dyslipidémies, etc.), l'apnée obstructive du sommeil, ainsi que le sur-risque d'autres affections telles que les cancers, les arthropathies, les pathologies psychiatriques, etc.

Il n'existe pas une très grande diversité concernant la prise en charge du patient obèse, néanmoins cette dernière ne prend pas uniquement en compte la perte de poids mais fait l'objet d'une approche multidisciplinaire, mettant en jeu divers professionnels de santé en plus du chirurgien, tels que des diététiciens, des médecins-nutritionnistes, des psychologues, des psychiatres, des endocrinologues, etc. Elle prend également en considération la prise en charge des éventuelles complications associées.

Il existe différentes lignes de traitement de l'obésité. Le traitement de première intention du sujet obèse consiste en la mise en place de mesures hygiéno-diététiques, avec des préconisations d'alimentation et d'activité physique. En seconde ligne, et en cas de résultats insuffisants chez un patient atteint d'obésité sévère et massive, compliant et motivé, il peut lui être proposé l'option chirurgicale. Plusieurs interventions peuvent être pratiquées, elles sont divisées en 2 catégories : les techniques restrictives pures (anneau

gastrique, sleeve gastrectomie, gastroplastie verticale calibrée) et les techniques mixtes restrictives et mal-absorptives (bypass gastrique et dérivation bilio-pancréatique). Dans les traitements médicamenteux, il n'existe qu'une seule molécule sur le marché français, l'orlistat, qui est indiquée dans le surpoids et l'obésité mais dont la prescription n'est pas recommandée par la Haute Autorité de Santé (HAS) en raison d'une balance bénéfice-risque défavorable.

Au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Lille, 3 interventions sont couramment pratiquées : l'anneau gastrique, la sleeve gastrectomie et enfin le bypass gastrique, technique qui fait l'objet de ce travail. Le bypass gastrique (ou court-circuit gastrique) y est pratiqué par différentes techniques : en coelioscopie à 2 dimensions, en coelioscopie à 3 dimensions (plus rare), en coelioscopie robot-assistée, ainsi qu'en laparotomie (technique quasiment abandonnée, sauf pour les cas les plus compliqués ainsi que les conversions).

En parallèle, l'avènement des techniques mini-invasives a participé au développement considérable de la chirurgie bariatrique en diminuant la mortalité et la morbidité de ces interventions (5).

Dans le contexte actuel de maîtrise des dépenses de santé, il est souhaitable d'améliorer la pertinence de la prise en charge des patients afin d'optimiser les ressources mises à disposition des acteurs, et ce, d'un point de vue clinique mais également économique.

Le travail réalisé porte sur l'évaluation économique du bypass gastrique, selon la technique chirurgicale utilisée, et l'analyse de la survenue de complications per et post-opératoires, en comparant la coelioscopie partiellement robot-assistée avec l'ancienne génération du robot Da Vinci™ (modèle S) acquis en 2007, la coelioscopie partiellement robot-assistée avec l'avant-dernière génération du robot Da Vinci™ (modèle X) acquis en février 2018, ainsi que par coelioscopie standard à 2 dimensions.

## II. Généralités

### 1. Contexte médical de l'obésité

#### A. L'obésité

Selon l'OMS, « le surpoids et l'obésité sont définis comme étant "une accumulation anormale ou excessive de graisses qui présente un risque pour la santé" (6).

L'obésité est une pathologie multifactorielle. Son origine part d'un déséquilibre énergétique entre les calories consommées et celles dépensées. L'accroissement du surpoids et de l'obésité au niveau mondial est dû à une augmentation de la consommation d'aliments très caloriques riches en lipides et en glucides simples et d'une diminution de l'activité physique (6).

Les critères nutritionnels participant au développement du surpoids et de l'obésité sont : l'apport énergétique, la composition en macronutriments (glucides, lipides, protéines) et le comportement alimentaire. Se rajoute à ces paramètres un échec de certains mécanismes de régulation, car l'obésité a, en plus d'une composante environnementale, une composante multigénique avec le recensement de plusieurs gènes de susceptibilité (7).

Les individus souffrant d'obésité sont plus à risque de présenter certaines maladies pouvant être sévères et ayant des conséquences pouvant être fatales.

L'obésité implique des retentissements majeurs à plusieurs niveaux, tant physiques que psychologiques mais également sociaux.

Les personnes obèses ont une probabilité plus importante de développer un diabète de type II, une pathologie cardio-vasculaire ou même un cancer (8).

De plus, il a été observé une relation linéaire entre le poids et l'hypertension artérielle, les maladies coronariennes et le diabète de type 2 lorsque l'Indice de Masse Corporelle (IMC) passe de 20 à 30 kg/m<sup>2</sup> (9).

Une étude multicentrique de 2005 (10) a également montré une augmentation du risque de cardiopathies ischémiques avec le surpoids et l'obésité, à fortiori lorsque l'obésité a une répartition abdominale.

On retrouve également une augmentation des complications cutanées et une aggravation de l'insuffisance veineuse et lymphatique, des complications ostéo-articulaires (11), de la dépression (12), une altération de la fertilité (13), une augmentation du risque de malformations fœtales (14) et de complications à l'accouchement (15) (16), et,

également, une augmentation du risque de pathologies rénales (17), respiratoires (18) (19) et hépatiques (20).

## B. Diagnostic de l'obésité et prévention

La corpulence d'un individu est estimée à l'aide d'une grandeur appelée Indice de Masse Corporelle ou IMC (il peut également être retrouvé sous l'acronyme anglais BMI pour Body Mass Index).

La formule de l'IMC est la suivante :

$$IMC = \frac{\text{poids (kg)}}{\text{taille x taille (m)}}$$

L'unité de l'IMC est le kg/m<sup>2</sup>, cependant, dans l'usage commun, aucune unité n'est ajoutée.

L'OMS a établi, en 2003, une classification internationale de la corpulence d'un adulte dans laquelle les différents stades sont définis selon des intervalles d'IMC :

Classification	IMC
Dénutrition	Inférieur à 16,5
Maigreur	16,5 à 18,5
Corpulence normale	18,5 à 25
Surpoids	25 à 30
Obésité	Supérieur à 30

Tableau 1 : Classification de l'OMS en fonction de l'IMC

L'obésité est également subdivisée en différents stades et cette stratification sert notamment d'indicateur pour les risques associés au surpoids (cf. Figure 1).



Figure 1 : Les stades de l'obésité

Le diagnostic du surpoids et de l'obésité repose sur le calcul de l'IMC ainsi que la mesure de la circonférence abdominale.

Lorsque l'IMC est compris entre 25 et 35, l'examen clinique devra comprendre en complément la mesure de la circonférence abdominale (ou tour de taille), qui est indépendante de l'IMC. En effet, deux individus ayant le même IMC n'ont pas nécessairement le même tour de taille. Ce dernier est un indicateur de l'excès adipeux au niveau abdominal qui est associé au développement des complications métaboliques et vasculaires dues à l'obésité.

Selon l'OMS (2008), chez l'individu adulte et européen, un tour de taille supérieur à 80 cm chez la femme et 94 cm chez l'homme est associé à un sur-risque modéré de complications métaboliques liées à l'obésité. Le risque de complications métaboliques est considéré comme élevé lorsque la valeur du tour de taille est supérieure à 88 cm chez la femme et 102 cm chez l'homme (21).

Pour prévenir la survenue du surpoids et de l'obésité, il est important de connaître les différents facteurs qui favorisent la prise pondérale (22):

- Apports caloriques excessifs,
- Consommation non modérée d'alcool,
- Exercice physique insuffisant, sédentarité, emploi posté,
- Temps de sommeil insuffisant,
- Certains médicaments : glucocorticoïdes, antidépresseurs, antidiabétiques, etc.,
- Facteurs génétiques et antécédents familiaux ou personnels d'obésité,
- Troubles du comportement alimentaire,
- Grossesse,
- Ménopause,
- Dépression, stress,
- Sevrage tabagique non accompagné de mesures adaptées.

Les objectifs thérapeutiques sont variables en fonction de l'état pondéral du patient. Si le patient est en surpoids, l'objectif sera d'éviter la prise de poids supplémentaire. Si le patient est obèse, l'objectif premier est de perdre 5 à 15% de son poids mais surtout de réduire son tour de taille.

Pour remplir l'objectif défini, il est nécessaire de mettre en place des mesures hygiéno-diététiques, avec des conseils nutritionnels et d'activité physique, en parallèle d'une approche psychologique et cognitivo-comportementale ainsi qu'un suivi médical régulier. Il est également primordial d'expliquer au patient les bénéfices pour sa santé si l'objectif est rempli, ainsi que de définir des cibles de perte de poids atteignables (1 à 2 kg par mois) en mettant en garde contre les risques de comportements trop restrictifs

Si l'atteinte de l'objectif échoue après 6 mois à 1 an d'éducation hygiéno-diététique, le médecin généraliste peut décider d'orienter le patient vers des professionnels plus spécialisés (diététiciens, psychologues, professionnels du sport, etc.) (22).

Les conseils nutritionnels apportés au patient sont de diminuer ses apports énergétiques, par l'adoption d'une alimentation moins riche et/ou par la réduction des rations absorbées. Les conseils physiques sont la pratique d'au moins 30 minutes d'activité physique modérée voire soutenue par jour, ainsi qu'un temps de sommeil suffisant.

Par ailleurs, il est possible de calculer l'excès de poids corporel (EPC) des patients obèses afin de personnaliser les objectifs de perte de poids et les répartir de façon raisonnable dans le temps. L'EPC est une valeur qui représente le poids du patient auquel on soustrait le poids dit idéal, c'est-à-dire le poids pour lequel le patient aurait un IMC égal à 25.

$$IMC\ idéal = \frac{\text{Poids idéal (kg)}}{\text{taille x taille (m)}} = 25$$

$$\text{Donc Poids idéal} = 25 \times \text{Taille}^2$$

Calcul de l'excès de poids corporel :  $EPC = \text{Poids patient} - \text{Poids idéal}$

## 2. Traitements de l'obésité

### A. Les traitements médicamenteux de l'obésité

Le seul médicament anti-obésité ayant l'AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) en France dans l'indication « traitement de l'obésité et du surpoids » est l'**orlistat**, commercialisé sous la dénomination princeps **XENICAL®** 120 mg en gélules par *Cheplapharm France* sur prescription médicale et **ALLI®** 60 mg en capsules par *Alli France* en vente libre (cf. Figure 2).



Figure 2 : Orlistat 60mg Alli® et Orlistat 120mg Xenical®  
(Cheplapharm France, anciennement par Roche)

Cette molécule possède une action périphérique et est indiquée en complément d'un régime modérément hypocalorique, dans le traitement de l'obésité ou du surpoids associé à des facteurs de risque. La prescription de l'orlistat peut être initiée uniquement dans le cadre d'une prise en charge globale de l'obésité chez l'adulte ayant un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> ou un IMC  $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup> associé à des facteurs de risque.

L'orlistat est un puissant inhibiteur spécifique des lipases gastro-intestinales et d'action prolongée. Il se lie de façon covalente sur le site actif des lipases gastriques et pancréatiques et provoque leur inactivation. Ces enzymes ne peuvent donc plus hydrolyser les triglycérides en substrats absorbables (acides gras libres et monoglycérides). Ces graisses non absorbées sont par la suite éliminées par voie fécale.

Le produit est instauré pour une durée de 12 semaines. Au terme de cette période, si le patient n'a pas perdu au minimum 5% de son poids de départ, le traitement sera interrompu. La posologie recommandée est d'une gélule à 120 mg à prendre 3 fois par jour lors de repas contenant des graisses.

Selon une méta-analyse regroupant 16 études, l'orlistat a induit une perte moyenne de 2.9 kg et a permis à 21% des participants de perdre plus de 5% de leur poids de départ et à 12% de participants de perdre plus de 10% de leur poids de départ (23).

Les effets indésirables les plus fréquents sont les symptômes gastro-intestinaux, qui surviennent en général en début de traitement et disparaissent progressivement s'il y a une modification du régime alimentaire par la réduction des apports lipidiques (24).

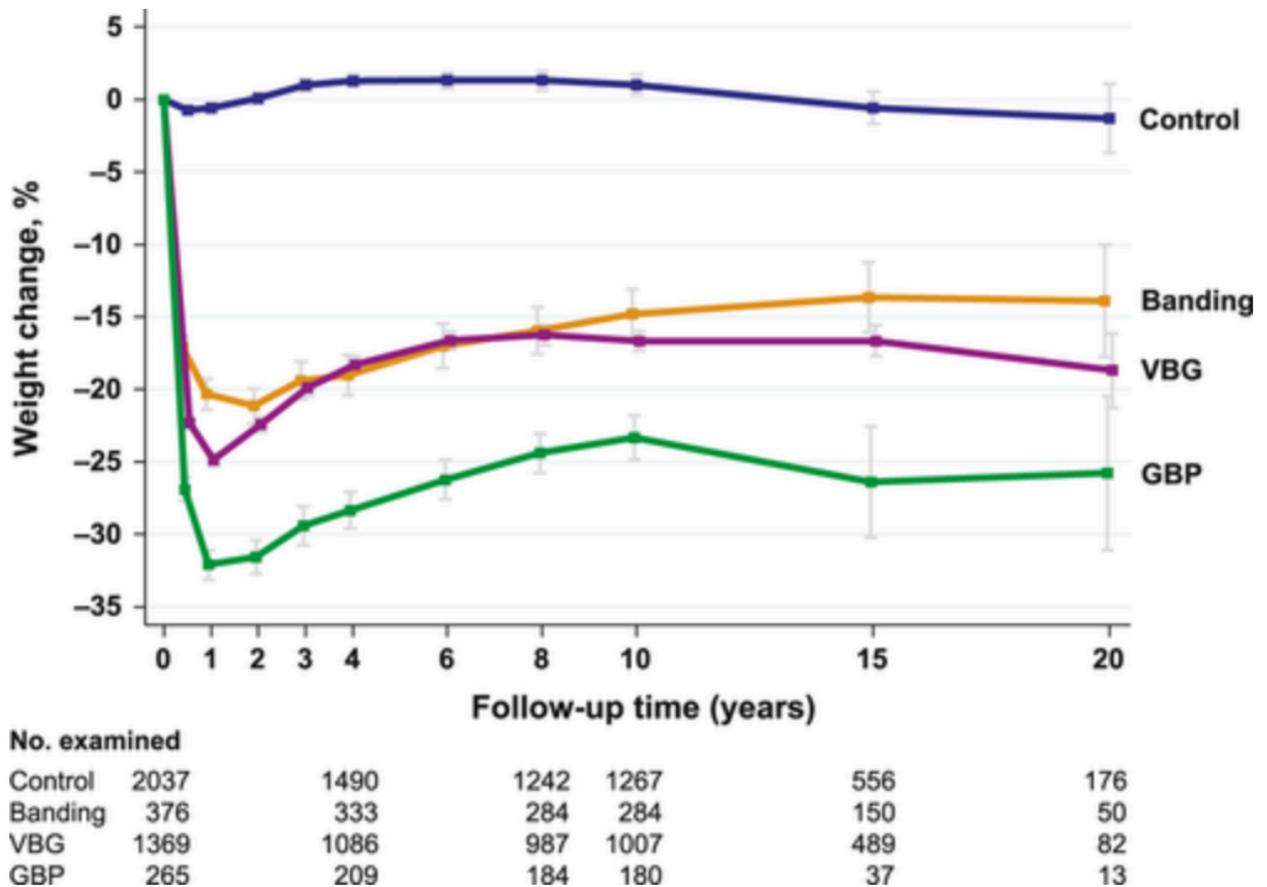
De plus, le traitement par orlistat peut potentiellement diminuer l'absorption des vitamines liposolubles A, D, E et K (24) et également interagir avec certains médicaments tels que les anticoagulants oraux et les contraceptifs oraux.

Selon la HAS et au regard de son efficacité modeste, de ses effets indésirables, et des interactions médicamenteuses, la prescription d'orlistat n'est pas recommandée (22).

## **B. Les traitements chirurgicaux de l'obésité sévère ou morbide**

De nombreuses études ont montré l'efficacité du recours aux traitements chirurgicaux sur la perte de poids, l'amélioration voire la disparition des comorbidités liées à l'obésité sévère ainsi que la réduction de la mortalité par rapport aux patients non opérés (25) (26). Cela a conduit l'OMS à considérer en 2003 la chirurgie bariatrique comme le traitement de référence de l'obésité morbide (27).

Dans l'étude Swedish Obese Subjects (SOS) (28), Sjöström L. démontre l'efficacité de la chirurgie bariatrique sur la perte de poids (cf. figure 3) ainsi que sur la diminution de la mortalité et de la morbidité liées à l'obésité sévère.



**Figure 3 : Courbe d'évolution du poids dans le temps selon l'étude Swedish Obese Subjects**  
*Control : groupe témoin ; Banding : groupe anneau gastrique ; VBG : groupe gastroplastie verticale calibrée ; GBP : groupe bypass gastrique*

Quatre interventions sont recommandées par la HAS (2009): l'anneau gastrique ajustable, la gastrectomie longitudinale, le bypass gastrique et la dérivation bilio-pancréatique (29).

Le principe de la chirurgie de l'obésité est de modifier l'anatomie digestive, afin d'aider le patient à diminuer la quantité d'aliments qu'il ingère et/ou de réduire l'absorption des aliments par le tube digestif. En effet, elle repose sur deux mécanismes :

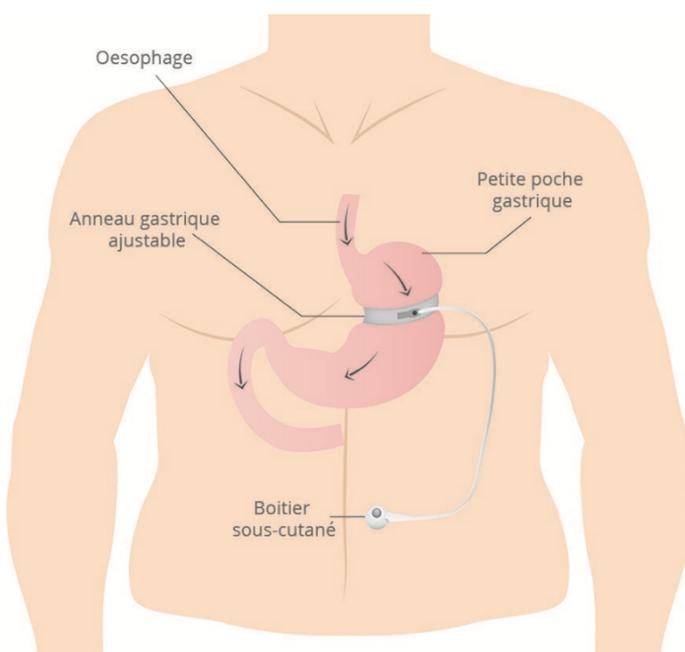
- La **restriction** : elle est la conséquence de la diminution chirurgicale de la taille de l'estomac. Ainsi, la portion alimentaire ingérée est diminuée et la sensation de satiété survient plus rapidement,
- La **malabsorption** : elle est la conséquence du shunt chirurgical d'une portion de l'intestin. Ainsi, les aliments arrivent directement dans une zone plus distale de l'intestin, le jéjunum, ce qui réduit leur absorption.

Partant de ces deux mécanismes, les techniques chirurgicales sont divisées en 2 types :

- Les techniques restrictives pures, à l'origine d'une réduction de la taille de l'estomac :
  - Le cerclage gastrique ou gastroplastie par anneau gastrique ajustable,
  - La gastrectomie longitudinale ou sleeve gastrectomie,
  - La gastroplastie verticale calibrée, qui n'est plus recommandée par la HAS.
- Les techniques mixtes restrictives et mal-absorptives, à l'origine d'une réduction de la taille de l'estomac et d'une diminution de l'assimilation des aliments par l'organisme :
  - Le bypass gastrique (ou court-circuit gastrique),
  - La dérivation bilio-pancréatique.

### a. La gastroplastie par anneau gastrique ajustable

Le *cerclage gastrique* ou *gastroplastie par anneau gastrique ajustable* est une technique qui consiste en la pose, sous coelioscopie, d'un dispositif médical annulaire autour de la partie supérieure de l'estomac. Cet anneau, dont le diamètre est ajustable, permet de délimiter une poche gastrique de faible volume, de 20 ml environ. C'est une technique restrictive en raison de la réduction du volume de l'estomac, qui induit un ralentissement du passage des aliments au sein du tube digestif. La sensation de satiété survient plus précocement car cette poche gastrique ne peut contenir que peu d'aliments et la tension de l'estomac induit la transmission d'un influx nerveux au centre de la satiété situé dans l'hypothalamus.



**Figure 5 : Anneau gastrique ajustable posé avec son boîtier sous-cutané abdominal**



**Figure 4 : Photo d'un anneau gastrique ajustable : le LAP-BAND™ de Apollo Endosurgery**

L'anneau positionné au niveau de l'estomac est relié par un cathéter à un boîtier de contrôle placé par voie sous-cutanée au niveau abdominal. Il est donc possible de serrer ou desserrer l'anneau en injectant du sérum dans ce boîtier au travers de la peau. C'est la seule technique chirurgicale qui est ajustable après mise en place. De plus, il est possible de retirer cet anneau lors d'une nouvelle intervention en cas de complication, d'inefficacité ou de volonté du patient.

La technique de l'anneau gastrique ajustable présente plusieurs avantages : c'est une intervention rapide (environ 30 minutes), réversible, adaptable aux patients, responsable de peu de complications et réalisable en ambulatoire.

Les complications peropératoires sont rares et de type hémorragie, perforation gastrique ou hématome au niveau du boîtier sous-cutané. Le taux de mortalité à 30 jours est de 0,1% (30).

Les principales complications tardives sont les suivantes : infection du boîtier, glissement de l'anneau, dilatation de la poche gastrique, migration de l'anneau à travers l'estomac, reflux, occlusion gastrique, œsophagite (31).

La perte de poids à 10 ans est de 22% environ et la perte d'excès de poids est de 46% (32).

Le recours à la pose d'un anneau gastrique a chuté de façon importante depuis l'année 2006 où il représentait 53.6% des opérations de chirurgie bariatrique pratiquées pour atteindre moins de 4% des parts en 2016 (33), en raison d'un taux de complications jugé trop important à long terme.

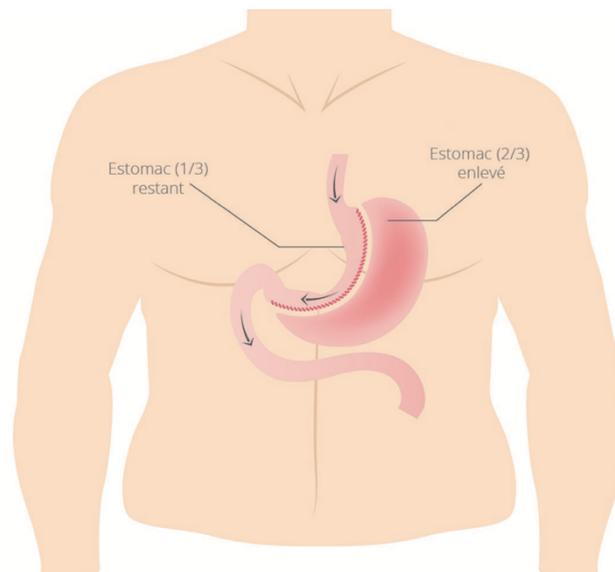
## **b. La sleeve gastrectomie**

La *sleeve gastrectomie* ou *gastrectomie en manchon* ou *gastroplastie verticale avec résection gastrique* est une intervention qui consiste en l'ablation d'une importante partie de l'estomac (les deux tiers environ, qui représentent la grande courbure de l'estomac), aboutissant à un reliquat gastrique en forme de tube ou manchon.

C'est une opération réalisée sous coelioscopie qui est définitive et non réversible. Elle se réalise en une heure environ, ensuite, le patient sort rapidement d'hospitalisation voire est pris en charge en ambulatoire.

C'est une technique restrictive, en raison de la réduction du volume de l'estomac qui induit une diminution du bol alimentaire et un passage accéléré des aliments vers l'intestin. De plus, la portion de l'estomac qui est ôtée contient les cellules sécrétrices de la

ghréline, l'hormone stimulant l'appétit et la sensation de faim, ce qui conduit à une diminution de l'appétit.



**Figure 6 : Sleeve gastrectomie**

Les complications peropératoires sont peu fréquentes et essentiellement hémorragiques. En post-opératoire, il est observé un taux de fistules de 2%. Le taux de mortalité à 90 jours a été étudié par l'équipe de Caiazzo R. (34) en France, et est passé de 0,16% en 2009-2012 à 0,01% en 2013-2016 dans le Nord-Pas-De-Calais (grâce à la mise en place d'une structure de centralisation des complications liées à la chirurgie bariatrique) et de 0,11% à 0,7% dans le reste de la France.

Les principales complications tardives sont un reflux gastro-œsophagien, des dilatations du manchon gastrique amenant le plus souvent à une reprise de poids, des lithiases vésiculaires liées à l'amaigrissement rapide ainsi que de rares carences vitaminiques.

La perte d'excès de poids à long terme est de 46 à 70% (35).

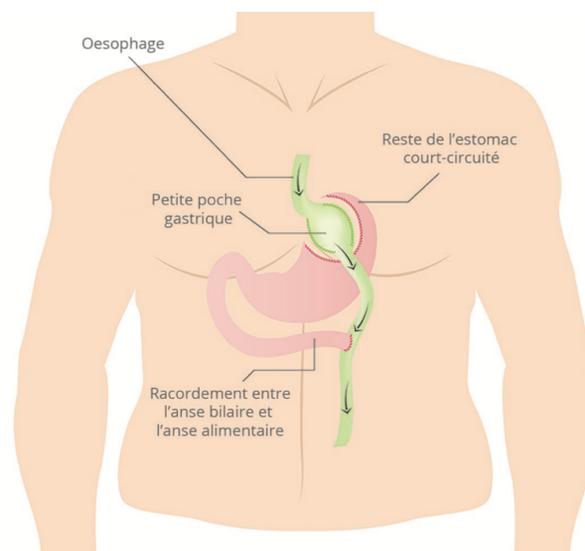
Le recours à la sleeve gastrectomie a débuté en 2009, jusqu'à devenir la première technique de chirurgie bariatrique pratiquée en 2016 (avec un taux de 58%) (33).

### **c. Le court-circuit gastrique (bypass gastrique ou Roux-en-Y)**

La technique du bypass gastrique (GBP) consiste à réduire le volume de l'estomac et à connecter la poche gastrique résiduelle au jéjunum.

L'intervention se réalise le plus souvent par coelioscopie ou coelioscopie robot-assistée en 2 à 3 heures. Elle peut être réversible mais la procédure est très complexe et laborieuse.

Le geste chirurgical consiste à effectuer une transsection de l'estomac de façon à ne laisser qu'une petite poche d'environ 20 à 30 ml, appelée moignon gastrique, entièrement séparée du reste de l'estomac par agrafage-section. Ensuite, l'intestin grêle toujours raccordé à l'estomac exclu est à son tour sectionné au niveau de l'angle de Treitz, situé à la jonction qui délimite le duodénum et le jéjunum. La partie jéjunale, appelée anse alimentaire, est ensuite ascensionnée et raccordée à la petite poche gastrique créée : c'est l'anastomose gastro-jéjunale. Le segment duodénal, encore lié à l'estomac exclu, est appelé anse biliaire ou bilio-pancréatique. Cette anse biliaire est abouchée à l'anse alimentaire à environ 1,5 mètres de l'anastomose gastro-jéjunale : c'est l'anastomose jéjuno-iléale. En aval, on obtient donc l'anse commune qui accueille les aliments provenant de l'anse alimentaire ainsi que les sécrétions digestives provenant de l'anse biliaire (36).



**Figure 7 : Bypass gastrique en Y**

La technique du gastrique bypass est une procédure complexe. L'étude de Schauer et al. (37) montre que la courbe d'apprentissage est de plus de 100 interventions sous coelioscopie pour que la durée opératoire et le taux de complications soient comparables au bypass par laparotomie.

Le recours au court-circuit gastrique a doublé de 2006 à 2009 pour atteindre un taux de 26 % des parts de la chirurgie bariatrique puis s'est stabilisé jusque 2016 (33).

La perte d'excès de poids à 1 an post-chirurgie est de 70,4% et 75,2% à 2 ans (38).

Les complications peropératoires sont rares et de type fistules, hémorragies, occlusions précoces, abcès intra-abdominaux (36). Selon la même étude de Caiazzo R. (34), le taux de mortalité à 90 jours est passé de 0,12% en 2009-2012 à 0,05% en 2013-

2016 dans le Nord-Pas-De-Calais (grâce à la mise en place d'une structure de centralisation des complications liées à la chirurgie bariatrique) et de 0,23% à 0,1% dans le reste de la France.

Les principales complications tardives sont les occlusions tardives par hernie interne, les sténoses anastomotiques, les ulcères anastomotiques, les lithiases biliaires, les dumping syndromes (sensation de malaise général et accélération du pouls lors de l'ingestion de quantités importantes d'aliments très sucrés), ainsi que de rares carences en vitamines (36).

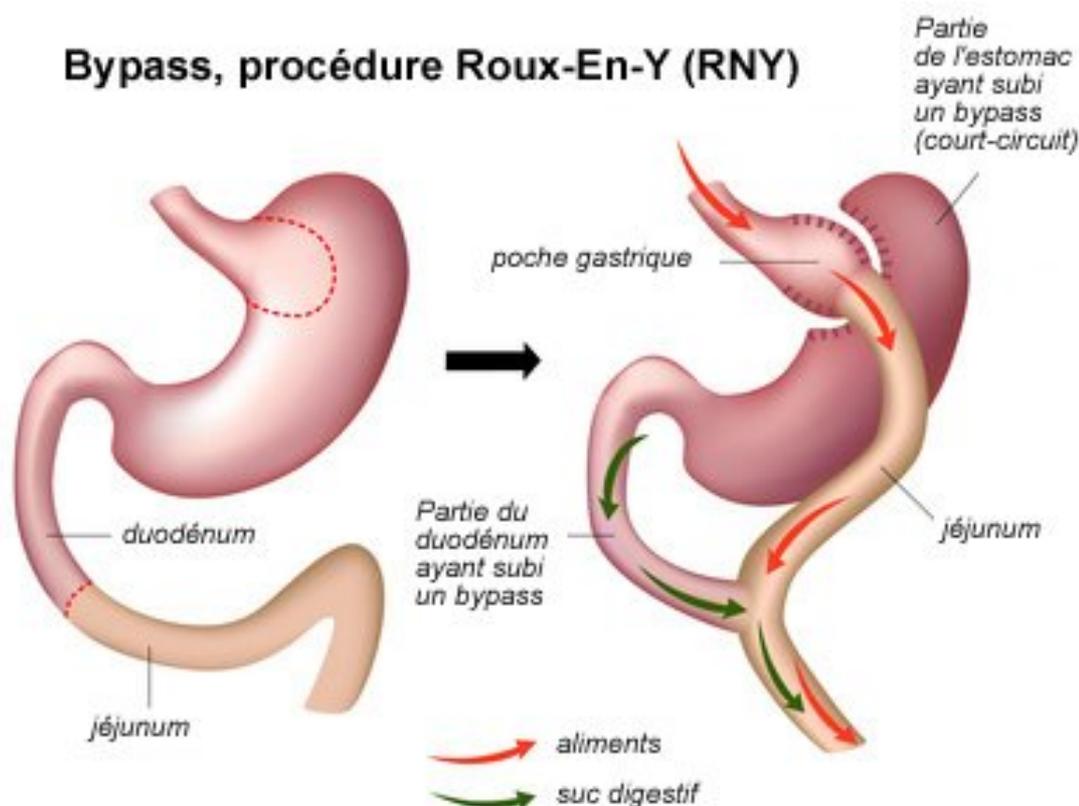


Figure 8 : Avant / Après de la procédure de bypass gastrique en Y

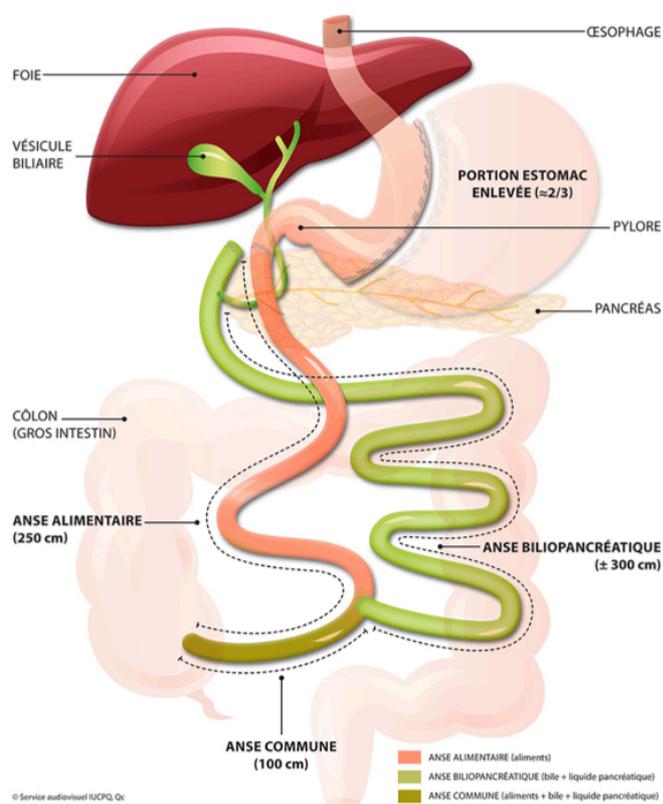
#### d. La dérivation bilio-pancréatique avec commutation duodénale

La dérivation bilio-pancréatique avec commutation duodénale ou duodenal switch est une technique complexe restrictive et mal-absorptive qui peut se réaliser en un ou deux temps opératoires.

L'intervention s'effectue sous coelioscopie en 3 à 4 heures environ.

La procédure consiste en la réduction de la taille de l'estomac de 50 à 60% par la réalisation d'une gastrectomie longitudinale conservant le pylore. L'estomac exclu est réséqué et non conservé contrairement au bypass gastrique. L'intestin grêle est sectionné en deux parties au niveau de l'iléon (à 2 mètres environ de la jonction iléo-caecale) et le versant distal est abouché à l'estomac résiduel par une anastomose gastro-iléale, formant

l'anse alimentaire, tandis que le versant proximal (qui sert à transporter les sécrétions digestives du foie et du pancréas, appelé l'anse bilio-pancréatique) est anastomosé sur l'iléon terminal à 50 centimètres de la jonction iléo-caecale, ce qui formera l'anse commune. Ainsi, les aliments ne sont digérés par les sucs digestifs et absorbés que sur une courte portion de l'intestin grêle représentée par l'anse commune. L'essentiel des aliments n'est pas absorbé et passe directement tel quel dans le colon pour être éliminé (39).



**Figure 9 : Dérivation bilio-pancréatique avec commutation duodénale**

C'est la technique la plus efficace en matière de perte d'excès de poids, et on atteint jusque 75 à 90% de perte d'excès de poids sur le long terme. Mais c'est également la technique la moins pratiquée (1 à 3%) en raison de la difficulté de réalisation et du taux de mortalité élevé de 0,7% à 30 jours et de 1,7% à 2 ans (30).

Le duodenal switch est réservé aux patients souffrant d'obésité massive et ayant un IMC supérieur à 50 voire 55 et/ou après échec d'une autre technique de chirurgie bariatrique.

Les complications précoces sont les fistules (gastrique, duodénale ou anastomotique), les désunions anastomotiques. Les complications tardives sont les occlusions, les sténoses anastomotiques, les carences nutritionnelles.

## e. Les autres techniques chirurgicales

### ▪ Le mini-bypass : bypass gastrique en oméga

Le mini-bypass gastrique est une intervention plus récente et moins fastidieuse à réaliser que le bypass gastrique en Y, elle se réalise en une heure à une heure et demie environ sous cœlioscopie. La procédure est plus facilement réversible que le bypass en Y.

C'est, comme le bypass gastrique en Y, une technique restrictive et mal-absorptive. L'estomac est réduit par une section en une poche allongée en forme de manchon. Cette poche est abouchée directement au niveau du jéjunum, il n'y a donc plus qu'une seule suture anastomotique entre l'intestin et l'estomac contre deux pour le bypass gastrique en Y. L'anse a donc finalement une forme d'oméga et non de Y, d'où son appellation (40).

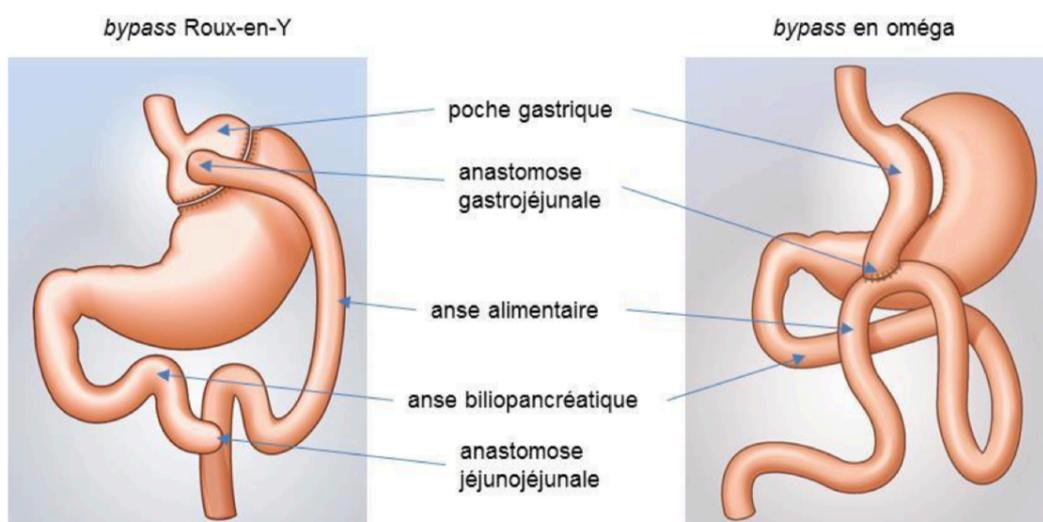


Figure 10 : Bypass gastrique en Y versus bypass gastrique en oméga

Cette technique n'a pas encore été validée par la HAS car elle est récente et le recul n'est pas encore suffisant pour une évaluation globale.

Les complications immédiates sont de type fistules, abcès intra-abdominaux ainsi que des hémorragies intra-abdominales ou digestives.

Les complications tardives sont de type sténoses anastomotiques, ulcères, calculs biliaires, occlusions, ainsi que des dumping syndromes.

### ▪ La gastroplastie verticale calibrée

La gastroplastie verticale calibrée est une intervention chirurgicale purement restrictive. Il y a donc une réduction de la quantité d'aliments ingérés par le patient sans modification du mécanisme de digestion.

Cette procédure consiste à pratiquer, sous cœlioscopie, une transection-agrafage au sein de l'estomac, à la naissance de la grande courbure, l'incision est prolongée jusqu'à quelques centimètres sous le cardia. On obtient finalement la délimitation d'une poche gastrique verticale pouvant contenir 15 à 30 g d'aliments.

Une bandelette non réglable est ensuite posée en collier au niveau de la partie inférieure de la poche de façon à la délimiter du reste de l'estomac et à créer un rétrécissement au passage des aliments. Cette bandelette va empêcher que l'orifice gastrique pratiqué ne se relâche de façon à conserver le rétrécissement du diamètre de l'entrée de l'estomac. Les aliments vont donc mettre plus de temps à arriver au sein de l'estomac, de ce fait, la sensation de satiété arrivera plus rapidement.



Cette intervention est la procédure de chirurgie bariatrique la plus ancienne. Elle est désormais devenue anecdotique (41) et n'est plus recommandée par la HAS en raison d'un taux d'échec dépassant les 50%.

**Figure 11 : Gastroplastie verticale calibrée**

### **C. Le robot chirurgical**

A l'origine, l'application de la robotique à la chirurgie doit son développement à l'armée américaine ainsi qu'à la NASA dans les années 70. Le but initial de ces recherches était de réaliser à distance des interventions sur des soldats blessés et sur les cosmonautes.

Le robot *Da Vinci*® est commercialisé par la société américaine *Intuitive Surgical* qui, aujourd'hui, a encore un quasi-monopole mondial ayant acquis tous ses concurrents ces dernières années sauf *Transenterix* (avec son robot *Senhance*™ *Surgical System*). Néanmoins, plusieurs autres projets de très vaste ampleur arriveront à maturité en 2020, tels que le robot *Verb Surgical*™ issu de la collaboration de *Google* avec *Johnson & Johnson*, mais également celui de *Medtronic*, le robot *Versius*™ de *Cambridge Medical Research Surgical*, et, enfin, celui de *Dexter*, produit en Suisse en collaboration avec l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL).

Le robot chirurgical est un équipement qui permet de réaliser des interventions chirurgicales minimales-invasives (ou mini-invasives) au bloc opératoire en augmentant les capacités du chirurgien, tant dans la précision de ses mouvements (avec une démultiplication des mouvements selon un ratio de 1 mm qui équivaut à 1 cm en vie réelle, ainsi qu'un système anti-tremblement) que dans la visualisation (fluorescence permettant d'évaluer la vascularisation, stabilité de l'image à l'écran, images en 3D, etc.). Au départ, l'activité robotique était surtout développée pour la chirurgie urologique, qui se déroule uniquement dans le petit bassin et ne nécessite pas de changer l'installation des bras au cours de l'intervention. Elle s'étend désormais à beaucoup d'autres spécialités dont la chirurgie bariatrique depuis que la maniabilité des instruments et des bras les portant a été améliorée.

C'est un chirurgien formé et expérimenté qui commande et dirige le robot à distance à partir d'un poste de commande.

Ce robot est constitué de 3 parties :

- Une unité opératoire comprenant la table d'opération (en option) sur laquelle sont suspendus quatre bras articulés où sont connectés les instruments chirurgicaux, un des bras portant la caméra endoscopique 3D haute définition,
- Une console de commande avec un écran devant lequel se positionne le chirurgien, en mettant ses yeux face à un système optique binoculaire, puis va ainsi diriger les bras robotiques grâce à deux manettes et plusieurs pédales. Il existe l'option double console avec un second écran servant pour la formation et l'enseignement chirurgical,
- Une colonne technique sur laquelle se trouve la tour vidéo avec l'écran qui retransmet l'image ainsi que la centrale informatique, l'insufflateur à CO<sub>2</sub> et différents générateurs.

Les bras robotisés ont une capacité de rotation et de plicature supérieure à une main humaine, ce qui permet de créer des angles inatteignables humainement et de plus grande précision grâce aux pinces miniaturisées articulées.

Le robot Da Vinci S™ est le robot de première génération, acquis en 2007 au CHU de Lille, et le robot Da Vinci X™ est celui de troisième génération acquis en février 2018 en remplacement du précédent. Cette nouvelle génération bénéficie d'une vidéo-caméra numérique et de nouveaux instruments chirurgicaux de plus haute précision. Le robot Da Vinci X® n'est pas la dernière génération de la marque. En effet, il existe le Da Vinci Xi™, plus évolué, avec notamment la sensation de recul sur le joystick pour mimer les

sensations tactiles de la coelioscopie conventionnelle. Ce modèle Xi a été imaginé pour faciliter le maniement des bras du robot (qui sont suspendus) afin d'optimiser la chirurgie multi-cadrans et ouvrir le champ de la chirurgie digestive qui apparaît aujourd'hui comme celle pouvant le plus bénéficier de cette nouvelle technologie.



**Figure 12 : Photo du robot Da Vinci S™ commercialisé par Intuitive Surgical**  
*Avec de gauche à droite : la console chirurgicale, les bras articulés et la colonne vidéo*



**Figure 13 : Photo du robot Da Vinci X™ commercialisé par Intuitive Surgical**  
*Avec de gauche à droite : la console chirurgicale, les bras articulés et la colonne vidéo*

Les avantages de la chirurgie robotique sont :

- Une meilleure visibilité pour le chirurgien : une vision 3D stabilisée et en haute définition de la cavité intra-abdominale,
- Une orientation précise des instruments dans tous les plans,

- Une chirurgie mini-invasive dans des zones habituellement difficiles d'accès, grâce à une meilleure ergonomie des mouvements,
- Des incisions plus petites entraînant une diminution des séquelles esthétiques et un moindre traumatisme de la paroi autorisant une meilleure récupération post-opératoire,
- Des dispositifs de coagulation et d'agrafage plus perfectionnés,
- Les éventuels tremblements de la main humaine sont abolis, donc les gestes sont plus précis avec une aisance supérieure du chirurgien,
- Un meilleur confort du chirurgien avec une diminution des troubles musculo-squelettiques. En effet, la cœlioscopie est une technique inconfortable lié au fait que le chirurgien opère les bras tendus dans une direction et le regard dans une autre direction vers le moniteur vidéo. La distorsion de l'axe regard-main-pied complexifie les gestes délicats. Avec le robot, le chirurgien est assis en ayant le regard, les mains et pieds dans le même axe, les gestes sont donc plus aisés.

Les inconvénients de la chirurgie robotique sont :

- Le coût élevé du robot, de sa maintenance et de ses consommables,
- Le tarif plus important des interventions réalisées avec le robot,
- L'importante courbe d'apprentissage en fonction des interventions,
- L'absence de sensation tactile du chirurgien derrière sa console (ce critère est en progression dans la dernière génération de robots).

L'utilisation du robot est bien adaptée à la réalisation d'anastomoses gastro-jéjunales ou jéuno-jéjunales telles qu'elles sont décrites dans le bypass gastrique. En cause, la difficulté de réalisation des anastomoses mécaniques par cœlioscopie conventionnelle, à laquelle se surajoute une morbidité non négligeable à plus ou moins long terme (sténoses, fuites, etc.).

#### **D. Les perspectives endoscopiques**

Afin d'alléger la prise en charge chirurgicale de l'obésité, la recherche se tourne davantage vers l'exploration des techniques endoscopiques, de réalisation plus simple et plus rapide et mettant en œuvre des opérations moins lourdes avec une admission plus volontiers en ambulatoire. Ces nouvelles procédures sont sélectivement proposées aux patients ayant un IMC compris entre 30 et 35 voire entre 35 et 40 sans comorbidités, mais également chez les patients étant contre-indiqués ou refusant la chirurgie. Ces techniques

peuvent également être proposées en adjuvant avant une chirurgie bariatrique afin d'aider le patient à perdre une partie de son surpoids avant l'opération.

Les indications sont donc différentes de la chirurgie et s'adressent aujourd'hui aux patients les plus fragiles ou ayant une obésité peu sévère car leurs résultats sont clairement moins bons, tant concernant la perte de poids que la résolution des comorbidités.

### a. Le ballon intra-gastrique

La technique du ballon intra-gastrique n'est pas récente. En effet, dans les années 1980, étaient utilisés des ballons en polyuréthane qui ont été retirés du marché faute d'efficacité et en raison de la génération de complications fréquentes et sévères. Plus récemment, de nouveaux ballons avec des caractéristiques plus strictes ont vu le jour.

Le ballon intra-gastrique est un traitement bariatrique non chirurgical qui consiste en la mise en place par voie endoscopique d'un dispositif médical en forme de ballonnet, qui est gonflé à l'eau ou à l'air, au sein de l'estomac (cf. Figure 14). L'estomac est donc partiellement rempli par ce ballon gonflé ce qui induit une diminution de la quantité alimentaire ingérée ainsi qu'une diminution de la sensation de faim et une satiété plus rapide liée à cette pesanteur gastrique.

Généralement, la tubulure de remplissage est fixée au ballon puis, lorsque le ballon est en place, un clapet est actionné permettant la libération du ballon dans l'estomac.

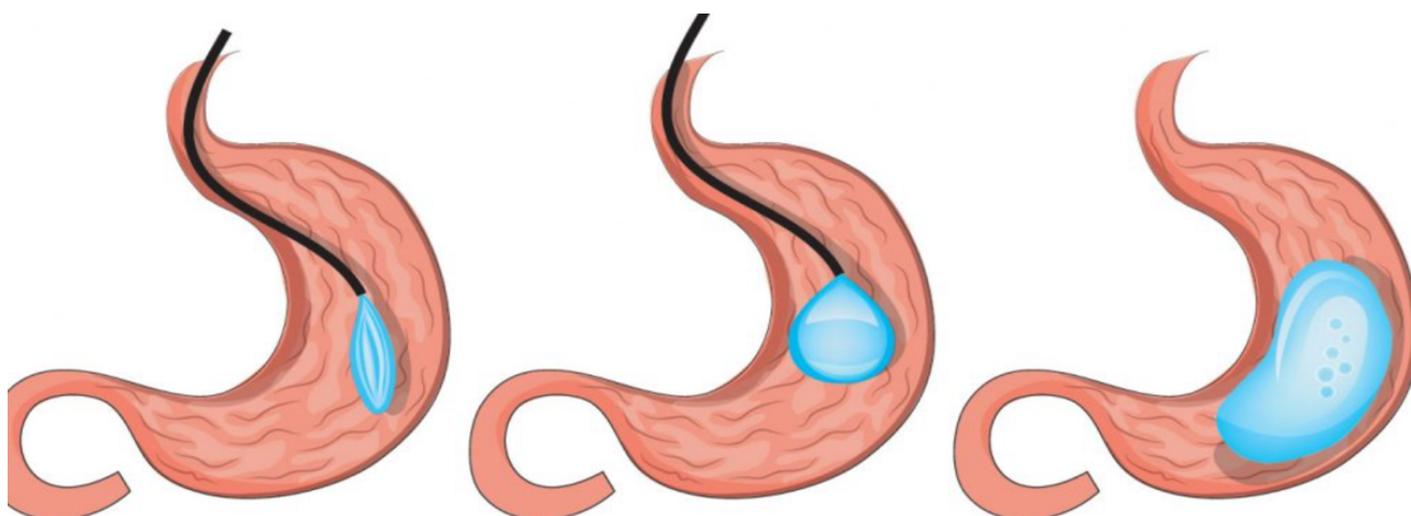


Figure 14 : Insertion endoscopique d'un ballon intra-gastrique

Il existe également un nouveau concept de ballon contenu dans une gélule de gélatine. Elle est destinée à être avalée, ensuite, le ballon est gonflé au gaz dans l'estomac sans endoscopie et sous contrôle radiographique (cf. Figure 15) (42).



**Figure 15 : Ballon intra-gastrique Obalon™ commercialisé par Allurion.**  
*Le ballon est intégré dans une gélule à avaler.*

La pose et le retrait de la plupart des ballons sont réalisés sous endoscopie par un gastroentérologue formé. Certains ballons sont ajustables, d'autres ont un volume fixe non modifiable.

Le ballon intra-gastrique est une procédure temporaire. Le ballon en gélule peut être gardé 3 mois maximum, les autres peuvent rester en place de 6 à 12 mois en fonction du modèle.

La pose d'un ballon est généralement réalisée en ambulatoire sauf en cas de mauvaise tolérance pour laquelle une hospitalisation pourrait être nécessaire.

La perte d'excès de poids est de 33,9 % et l'IMC baisse de 38,5% au moment du retrait du ballon intra-gastrique (43).

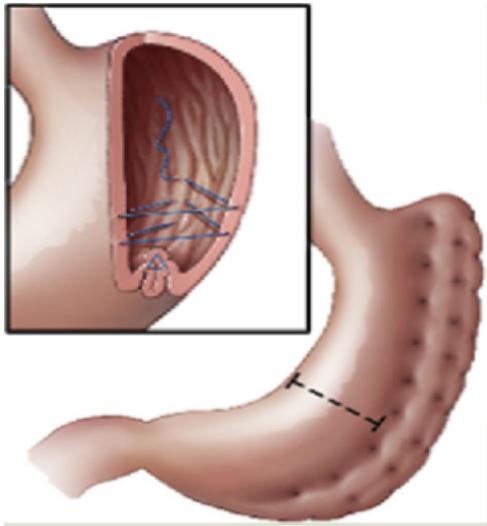
Le recours au ballon intra-gastrique est une procédure non recommandée par la HAS car jugée inefficace (44). Elle est plutôt réalisée chez des patients obèses modérés (IMC 30 à 35) ou obèses morbides (IMC supérieur à 40) avant une chirurgie bariatrique.

### **b. La gastroplastie par suture endoscopique ou fundoplicature**

La gastroplastie par suture endoscopique est une technique récente, le recul sur ce geste est inférieur à 5 ans.

C'est une procédure selon laquelle on fait pénétrer, dans l'estomac, un endoscope flexible à double canal, dans lequel est introduit un système d'agrafeuse. Cette dernière va rapprocher et suturer la muqueuse gastrique, de façon à réduire le volume de l'estomac de façon concentrique et en largeur en resserrant ses parois. Les rangées d'agrafes sont

disposées de façon particulière en zigzag sur le principe d'une fermeture éclair (cf. Figure 16).

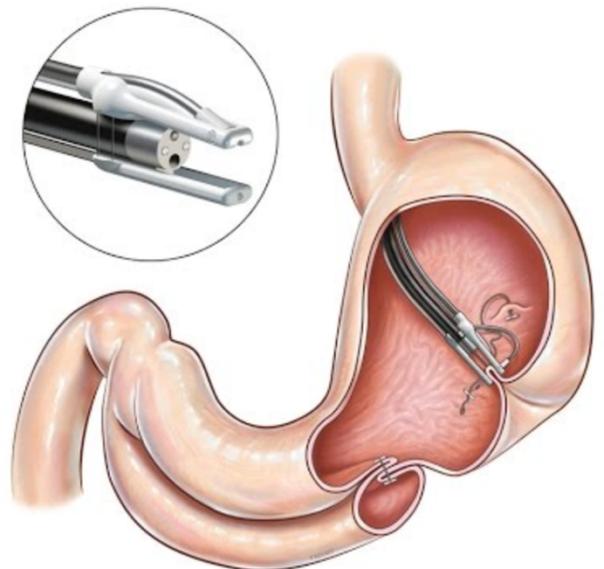


**Figure 16 : Schéma de la procédure de fundoplicature bariatrique**

Ce dispositif est commercialisé sous l'appellation Overstitch™ par *Apollo Endosurgery* (45) (46) (cf. Figure 18), ou également Endomina™ par *Endo Tools Therapeutics* (47) (48) (cf. Figure 17).



**Figure 18 : Dispositif Overstitch™**  
commercialisé par *Apollo Endosurgery*



**Figure 17 : Dispositif Endomina™**  
commercialisé par *Endo Tools Therapeutics*

La perte d'excès de poids à 1 an est de 75,4% (46) (48). C'est une procédure destinée aux patients ne pouvant bénéficier d'une chirurgie invasive ou pouvant être une étape transitoire au vu d'un geste chirurgical futur.

### 3. Parcours du patient obèse

#### A. Définition des critères d'accès aux traitements de l'obésité

Selon la HAS (2009), la décision de prise en charge chirurgicale des patients obèses doit s'intégrer dans un cadre de concertation pluridisciplinaire. En effet, des réunions de concertation sont organisées lorsqu'un patient est candidat à une chirurgie bariatrique et la prise de décision médicale se réalise de manière collégiale après avoir pesé le rapport bénéfice-risque (29).

La chirurgie bariatrique est indiquée après accord professionnel chez les patients majeurs réunissant un ensemble de critères (29) :

- Les patients ayant un IMC supérieur ou égal à 40 kg/m<sup>2</sup> ou ceux ayant un IMC supérieur ou égal à 35 kg/m<sup>2</sup> associé à au moins une comorbidité susceptible d'être améliorée par l'intervention (comme les maladies cardio-vasculaires dont l'hypertension artérielle, le syndrome d'apnée du sommeil, le diabète de type 2, etc.),
- En seconde intention, après échec d'un traitement médical, nutritionnel et psychothérapeutique bien conduit pendant une période de 6 à 12 mois,
- En l'absence d'une perte de poids suffisante ou de maintien d'une perte de poids,
- Les patients étant préalablement bien informés et ayant bénéficié d'une évaluation préopératoire avec un parcours pluridisciplinaire (chirurgien, nutritionniste, diététicien, psychiatre, anesthésiste, etc.),
- Les patients ayant compris et accepté la nécessité d'un suivi médical et chirurgical à long terme,
- Les patients ayant un risque opératoire acceptable.

La chirurgie bariatrique est contre-indiquée chez les patients regroupant un ou plusieurs des critères suivants :

- Les patients souffrant de troubles cognitifs ou mentaux sévères,
- Les patients souffrant de troubles sévères du comportement alimentaire,
- Les patients ne pouvant s'astreindre à un suivi médical et chirurgical à long terme,
- Les patients éthyliques chroniques ou dépendants aux substances psychoactives,
- Les patients n'ayant pas bénéficié de la prise en charge médicale préopératoire requise,
- Les patients souffrant de pathologies mettant en jeu le pronostic vital à court et moyen terme,

- Les patients faisant l'objet d'une ou plusieurs contre-indications à l'anesthésie générale,
- Les patients souffrant d'une obésité d'origine génétique ou d'étiologie à craniopharyngiome, sauf cas exceptionnel discuté en réunion de concertation pluridisciplinaire en présence d'un praticien spécialiste dans ces pathologies (neurochirurgien, etc.).

Si le patient présente une ou plusieurs des contre-indications citées et qu'elles sont corrigibles, il est toujours possible de réévaluer la décision chirurgicale à condition que le patient ait pu corriger son/ses trouble(s) grâce à une prise en charge adaptée.

## **B. Parcours du patient éligible**

- La prise en charge préopératoire

La prise en charge préopératoire du patient obèse éligible à la chirurgie doit s'inscrire au sein d'une démarche pluridisciplinaire dans le cadre d'un projet personnalisé.

L'équipe pluridisciplinaire (EPD) est constituée d'au moins un chirurgien, un médecin spécialiste de l'obésité (tel qu'un nutritionniste ou endocrinologue), un diététicien, un psychiatre ou un psychologue et un anesthésiste-réanimateur.

Le projet personnalisé du patient se déroule comme suit :

- Une consultation initiale auprès d'un médecin ou chirurgien (membre de l'EPD) expérimenté dans la prise en charge chirurgicale de l'obésité, à l'issue de laquelle l'indication chirurgicale est validée ou non,
- Une information éclairée du patient sur sa pathologie ainsi qu'une explication de chaque décision et des arguments s'y rattachant,
- Une évaluation psychologique du patient,
- La mise en œuvre d'un plan personnalisé d'éducation thérapeutique,
- L'annonce au patient de la conclusion énoncée suite à la concertation de l'EPD.

Le but de ce protocole est de :

- Connaître les attentes du patient, sa motivation, les risques acceptables,
- Faire une estimation de son degré de compliance au suivi,
- Évaluer le rapport bénéfice-risque de l'opération,
- Obtenir une meilleure efficacité et une meilleure tolérance de la chirurgie ainsi qu'une meilleure observance des consultations de suivi postopératoire,
- Déterminer la technique de chirurgie bariatrique la plus indiquée pour le patient.

- L'information du patient

L'EPD doit informer le patient sur différentes notions, et ce de façon orale et écrite. L'information doit notamment porter sur les risques liés à l'obésité, les traitements existants, les différentes techniques opératoires, les bénéfices attendus, les risques encourus, les contraintes et limites de la chirurgie, la notion de grossesse, le suivi post-opératoire à vie et toute autre information conditionnant la prise en charge du patient.

- L'élaboration d'un programme d'éducation thérapeutique

Ce plan d'éducation thérapeutique doit être réalisé en collaboration avec le patient. Il a pour objectif de modifier ses habitudes et son comportement alimentaire avant l'intervention afin de stabiliser son poids et d'acquérir de nouvelles habitudes qui permettront une meilleure efficacité et tolérance des suites opératoires. Le plan nutritionnel diffère en fonction de la technique chirurgicale (quantité, fractionnement, etc.). Le but est également d'élaborer un programme d'activité physique et sportive.

- L'évaluation psychologique et psychiatrique

Cette évaluation est menée par un psychologue ou un psychiatre et a pour objectif de rechercher d'éventuelles contre-indications psychiatriques à la chirurgie (addiction, troubles mentaux sévères, etc.). Elle permet notamment d'évaluer la motivation et la capacité du patient à modifier ses habitudes, à s'intégrer au suivi post-opératoire, d'identifier l'impact psychologique de l'obésité sur le patient, et également d'établir un plan de prise en charge adéquat ainsi qu'un programme de suivi post-opératoire adapté.

- Le choix de la technique chirurgicale

Selon la HAS (29), « le rapport bénéfice/risque des différentes techniques ne permet pas d'affirmer la supériorité d'une technique par rapport à une autre. La perte de poids attendue, [...] la complexité de la technique, le risque de complications postopératoires, de retentissement nutritionnel et la mortalité augmentent avec les interventions suivantes : anneau gastrique ajustable, gastroplastie verticale calibrée, sleeve gastrectomie, bypass gastrique et dérivation bilio-pancréatique ».

La voie d'abord recommandée est la **coelioscopie**.

Le choix de l'une ou l'autre technique est réalisé par l'EPD selon différents critères : l'expérience et l'équipement à disposition du chirurgien et de l'anesthésiste, l'IMC du patient, sa circonférence abdominale, son âge, ses comorbidités, ses antécédents, ses

traitements en cours ainsi que l'éventuelle présence de troubles du comportement alimentaire.

- L'élaboration du plan de suivi post-opératoire

Le suivi post-opératoire s'intègre dans le programme personnalisé élaboré en période préopératoire.

Ce suivi est instauré la vie durant en raison du risque de complications tardives voire très tardives. L'absence de suivi peut s'avérer dramatique et le patient doit être informé au préalable de l'importance de se soumettre à ce suivi à vie.

Les patients sont généralement revus en consultation à 1 mois post-chirurgie, à 3 mois, 6 mois, 1 an puis 1 à 2 fois par an la vie durant.

Ces consultations de suivi permettent l'évaluation de la perte de poids, l'identification d'éventuels effets indésirables, l'observance au régime alimentaire et au programme d'activité physique, la surveillance des comorbidités, la réalisation d'un bilan biologique et vitaminique et également de reformuler les consignes et les conseils relatifs à l'opération et ses suites.

### III. Objectifs

Le Robot Da Vinci® est implanté au CHU de Lille depuis 2007.

L'ancien modèle (Da Vinci S®) a été remplacé en février 2018 par le modèle d'avant-dernière génération de la marque (Da Vinci X®).

Ce travail a pour objectif de comparer les aspects économiques et de morbidité du bypass gastrique (GBP) selon le choix de la méthode d'intervention: par cœlioscopie robot-assistée avec l'**ancien robot**, par cœlioscopie robot-assistée avec le **nouveau robot** ou par **cœlioscopie standard**.

## IV. Matériels et Méthodes

### 1. Type d'étude

Ce travail est une étude comparative, rétrospective, non randomisée, observationnelle, mono-centrique menée chez les patients opérés au CHU de Lille d'un bypass gastrique par coelioscopie robot-assistée avec l'**ancien robot**, par coelioscopie robot-assistée avec le **nouveau robot** ou par **coelioscopie standard** sur une période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 décembre 2018.

Le suivi des patients s'est fait suivant un horizon temporel de 6 mois.

Le robot d'ancienne génération est le modèle Da Vinci S™ qui était mis en service de 2007 à janvier 2018. Le robot de nouvelle génération est le modèle Da Vinci X™ qui est actuellement en service, et ce, depuis février 2018.

### 2. Les critères de sélection

Les critères d'inclusion des patients sont :

- Un âge supérieur à 18 ans
- Une intervention de GBP par :
  - Coelioscopie robot-assistée avec l'**ancien robot**,
  - Coelioscopie robot-assistée avec le **nouveau robot**,
  - **Coelioscopie standard**.

Les critères de non inclusion des patients sont :

- GBP pratiqué par toute autre technique : coelioscopie 3D, laparotomie ou autre,
- GBP en oméga,
- Conversion en laparotomie.

### 3. Définition des bras

Les patients inclus dans l'étude ont été répartis en trois bras :

- Le groupe CS (Cœlioscopie Standard) comprenant les patients qui ont bénéficié d'une intervention de GBP par la technique de **cœlioscopie standard**,
- Le groupe C-AR (Cœlioscopie robot-assistée avec l'Ancien Robot) comprenant les patients qui ont bénéficié d'une intervention de GBP par la technique de cœlioscopie robot-assistée avec l'**ancien robot**,
- Le groupe C-NR (Cœlioscopie robot-assistée avec le Nouveau Robot) comprenant les patients qui ont bénéficié d'une intervention de GBP par la technique de cœlioscopie robot-assistée avec le **nouveau robot**.

### 4. Les critères de jugement

#### A. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal choisi est la **survenue de complications peropératoires et postopératoires précoces** (dans les 30 jours qui suivent l'intervention). Ce critère a été recherché pour l'ensemble de la population étudiée. Il a été défini en fonction de la **classification des complications selon Clavien-Dindo** (ou score de Clavien-Dindo) (49) qui stratifie la sévérité de la complication selon l'intensité du traitement avec lequel la complication a été prise en charge. La classification de Clavien-Dindo est une stratification des complications chirurgicales en 5 stades (les stades 3 et 4 étant subdivisés en 2 sous-stades a et b).

Le critère de jugement principal a été défini comme étant **la survenue d'une complication dont le score de Clavien-Dindo est supérieur ou égal à 3a**. Le score 3a représente une complication nécessitant une intervention chirurgicale, endoscopique ou radiologique sous anesthésie autre que générale (cf. Figure 19).

<p><b>Grade 1</b>  Toute déviation des suites postopératoires sans utilisation de médicaments (autres que ceux listés ci-dessous) ou d'interventions chirurgicale, endoscopique ou radiologique  Les médicaments tels que antiémétiques, antipyrétiques, analgésiques, diurétiques, électrolytes sont autorisés, de même que la physiothérapie.  Ce grade inclut aussi l'ouverture de la plaie pour drainage d'un abcès sous-cutané au lit du malade</p>
<p><b>Grade 2</b>  Complication nécessitant un traitement médicamenteux, y compris la transfusion de sang/plasma ou l'introduction non planifiée d'une nutrition parentérale</p>
<p><b>Grade 3</b>  a) Complication nécessitant une intervention chirurgicale, endoscopique ou radiologique en anesthésie autre que générale  b) Complication nécessitant une intervention chirurgicale, endoscopique ou radiologique en anesthésie générale</p>
<p><b>Grade 4</b>  Complication vitale nécessitant un séjour aux soins intensifs  a) Dysfonction d'un seul organe (y compris dialyse)  b) Dysfonction multiorganique</p>
<p><b>Grade 5</b>  Décès du patient</p>

Figure 19 : Classification des complications opératoires selon Clavien-Dindo

## B. Critère de coût

Le critère de coût a été défini comme étant le coût global relatif à l'intervention de GBP par chacune des trois techniques. Le coût global calculé inclut les médicaments, les dispositifs médicaux stériles et les dispositifs médicaux réutilisables ainsi que le coût global de fonctionnement du bloc opératoire (salle de bloc robot et salle de bloc conventionnelle) en fonction du temps d'intervention. Le coût global de fonctionnement du bloc opératoire comprend l'équipe soignante présente durant l'intervention ainsi que les équipements à disposition (dont le robot, la colonne de coelioscopie, la colonne vidéo, la centrale d'aspiration, les divers générateurs, etc.).

Les dispositifs médicaux stériles, les dispositifs médicaux re-stérilisables et les médicaments utilisés au cours des interventions ont été recensés de façon individuelle pour chaque patient lors de chaque opération de GBP coelioscopique ou robotisée. Trois supports sous la forme de listings de produits de santé ont été utilisés :

- une liste pour l'ancien robot qui était déjà en circulation (cf. Annexe 2),

- une liste pour le nouveau robot (adaptée de la celle de l'ancien robot) mise en circulation à partir de février 2018 (cf. Annexe 3),
- une liste pour la coelioscopie standard que nous avons créée et diffusée à partir de juin 2018 (cf. Annexe 1).

Les checklists des procédures robotisées étaient déjà disponibles dans la salle de bloc robot dans une optique de suivi de l'activité du robot par la cellule comptable du CHU. Nous avons donc uniquement réalisé la checklist pour la coelioscopie standard, que l'on a diffusé à l'ensemble du personnel des blocs opératoires, tout en les informant de l'étude mise en place. Ces checklists étaient donc mises à disposition du personnel au sein même des salles de blocs opératoires. Les supports étaient complétés en temps réel, au cours des interventions, par les infirmières de bloc opératoire ainsi que par les anesthésistes ou infirmiers-anesthésistes présents. Ces derniers cochaient chaque médicament et dispositif médical utilisé en y ajoutant la quantité utilisée correspondante. Les données de ce tableau étaient ensuite saisies informatiquement sur un tableur dans lequel les coûts (hors taxes et toutes taxes comprises) des produits de santé étaient renseignés. Le coût total de tous les médicaments et dispositifs médicaux qui avaient été utilisés lors de l'opération était ainsi finalement calculé.

Concernant les coûts de fonctionnement de la salle de bloc opératoire de coelioscopie et de la salle équipée du robot, ils nous ont été fournis par la direction du contrôle de gestion et de la performance du CHU de Lille. Ces coûts comprennent plusieurs groupes de frais :

- Les frais matériels : les frais de maintenance des différents équipements installés dans les salles de bloc opératoire, dont fait partie le robot chirurgical ainsi que la colonne de coelioscopie, mais également tous les frais de désinfection et de stérilisation des salles, les locations de mobiliers médicaux, les frais d'entretien et de réparation pour le petit matériel médical,
- Les frais de personnels : les charges du personnel médical et non médical,
- Les charges à caractère hôtelier et général,
- Les charges d'amortissement, de provisions et de dépréciations,
- Les frais liés à la logistique de la pharmacie, de la stérilisation, du génie biomédical, de l'hygiène hospitalière ainsi que d'autres logistiques médicales,
- La soustraction des charges déductibles.

Le total de ces frais a été calculé pour la salle de coelioscopie standard ainsi que pour la salle robotisée avec l'ancien ainsi qu'avec le nouveau robot.

La direction du contrôle de gestion et de la performance nous a en parallèle fourni le TROV (temps réel d'occupation des vacances), ainsi que le TVO (temps de vacation offert aux praticiens). Le TVO est le temps compris entre l'heure théorique d'entrée en salle du premier patient de la journée et l'heure théorique de sortie de salle du dernier patient de la journée. C'est donc, globalement, le temps pendant lequel une activité chirurgicale est possible. Le TROV correspond à la part du temps mis à disposition par l'établissement et qui est réellement occupée par des interventions chirurgicales. Le taux d'occupation des blocs opératoires est représenté par l'équation TROV/TVO.

Dans notre unité de blocs opératoires, le taux d'occupation des blocs opératoires est de 86%.

Les coûts (en euros) à l'heure et à la minute des TVO et TROV (données de 2017 au CHU de Lille et corrigées pour le nouveau robot en 2018) ont été répertoriés sur le Tableau 2 ci-dessous :

	coelioscopie standard	ancien robot	nouveau robot*
Coût à l'heure TVO 2017 (€)	249,14	261,35	260,69
Coût à l'heure TRVO 2017 (€)	288,81	302,97	302,20
Coût à la minute TVO (€)	4,15	4,36	4,34
Coût à la minute TROV (€)	4,81	5,05	5,04

**Tableau 2 : Coûts globaux de fonctionnement du bloc opératoire**

*TVO : Temps de Vacation Offert aux praticiens ; TROV : Temps Réel d'Occupation des Vacances*

*\*coût 2017 corrigé avec les montants correspondant au nouveau robot*

### C. Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires qui ont été étudiés sont :

- La durée d'intervention (en minutes) : elle a été mesurée à partir du moment de l'incision jusqu'au moment de la fermeture par suture. Nous avons décidé de ne pas prendre en compte l'heure d'entrée et de sortie de la salle afin de pouvoir s'affranchir des variations des délais d'anesthésie et des délais relatifs aux arrivées et aux départs des patients,
- La durée d'hospitalisation (en jours) qui a été extraite des courriers de sortie des patients opérés,

- La perte de poids à 1 mois (en kg) et la perte d'excès de poids à 1 mois (en pourcentage d'excès de poids perdu) mesurées lors de la consultation de suivi post bypass gastrique à 1 mois,
- La perte de poids à 3 mois (en kg) et la perte d'excès de poids à 3 mois (%), mesurées lors de la consultation de suivi post bypass gastrique à 3 mois,
- La perte de poids à 6 mois (en kg) et la perte d'excès de poids à 6 mois (%) mesurées lors de la consultation de suivi post bypass gastrique à 6 mois,
- La survenue de dumping syndrome dans le mois suivant l'opération, ce critère était évalué lors de la consultation de suivi post bypass gastrique à 1 mois,
- La survenue de sensation de blocage dans le mois qui a suivi l'opération, ce critère était aussi évalué lors de la consultation de suivi post bypass gastrique à 1 mois,
- Le taux de réadmissions au CHU de Lille qui sont imputables à l'intervention subie, dans les 6 mois qui ont suivi l'opération. Ce critère a été recherché dans le dossier médical informatisé des patients sur le logiciel Sillage® en analysant les éventuels séjours qui sont survenus dans les 6 mois après la date de l'opération.

#### **D. Analyse statistique**

Les données qualitatives sont présentées en effectif et en pourcentage. Les données quantitatives sont exprimées par la moyenne et l'écart-type et/ou la médiane et l'intervalle interquartile. La normalité des paramètres numériques a été vérifiée graphiquement et par le test du Shapiro-Wilk.

Les trois types d'intervention sont comparés par les tests du Chi-deux ou du Fisher exact sur les paramètres qualitatifs et par le test du Kruskal-Wallis ou par une analyse de la variance sur les paramètres quantitatifs. Les comparaisons deux à deux ont été réalisées par des analyses post-hoc avec correction de Bonferroni.

Le seuil de significativité retenu est fixé à 5%.

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel SAS, version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA) par l'Unité de Biostatistiques du CHU de Lille.

## V. Résultats

### 1. Population

Du 1<sup>er</sup> janvier 2017 au 31 décembre 2018, 386 patients ont nécessité un bypass gastrique. Sur l'année 2017, seuls les patients opérés par l'ancien robot ont été pris en compte, soient 58 patients au départ. Sur l'année 2018, nous avons pris en compte les patients opérés avec le nouveau robot (mis en service en février 2018) soit 51 patients, ainsi que les patients opérés par coelioscopie standard à partir du moment où nous avons mis en circulation les checklists adaptées à ces interventions, en juin 2018, ce qui représentait 103 patients au total (cf. Figure 20). Les patients qui ont eu une conversion en laparotomie au cours du bloc opératoire n'ont pas été inclus dans notre étude, de même que les patients qui ont bénéficié d'un GBP en oméga ainsi que les patients pour lesquels les checklists de produits de santé n'ont pas été complétées ou insuffisamment remplies.

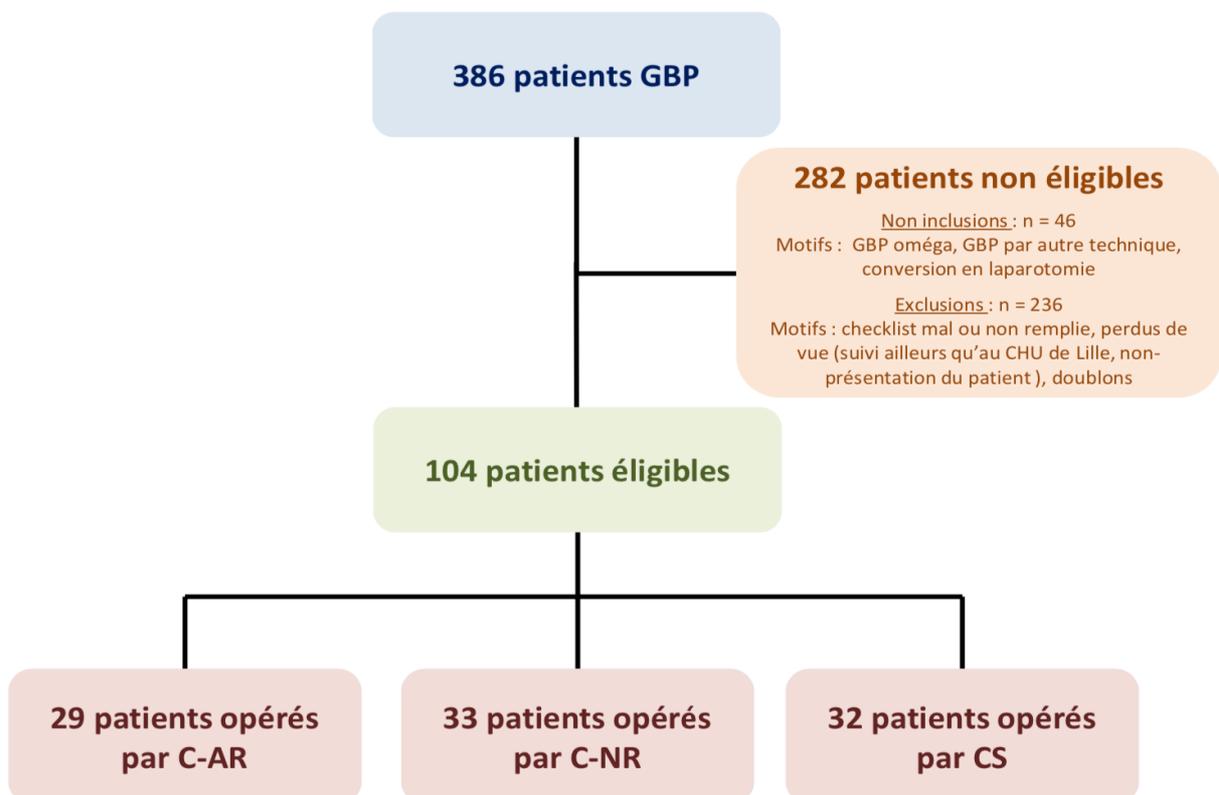


Figure 20 : Diagramme de flux de l'étude

Les caractéristiques préopératoires des patients inclus dans les 3 groupes sont présentées dans le Tableau 3 ci-dessous.

	Ancien robot	Nouveau robot	Coelioscopie	p value
Effectif	n = 29	n = 33	n = 32	
Sexe ratio (H/F)	7/22 (0.32)	6/27 (0.22)	14/18 (0.78)	0.0603
Age (en années)	46.24 ± 11.88	42.18 ± 11.30	43.03 ± 12.35	0,4405
Poids de départ (en kg)	125.7 ± 26.26	120.6 ± 20.51	131.1 ± 19.76	0,2114
Taille (en mètres)	1.66 ± 0.09	1.64 ± 0.11	1.71 ± 0,10	<b>0,0187 *</b>
IMC (kg/m2)	45.35 ± 7.12	44.79 ± 6.44	44.60 ± 5.63	0,9925
Opérateur (junior/sénior)	13/16 (0,81)	10/23 (0,44)	13/19 (0,68)	0,4749
Nombre de comorbidités initiales	2,34 ± 1,32	2.30 ± 1.40	2.44 ± 1.85	0,9743
Antécédents d'anneau gastrique	4 (13.79%)	7 (21.21%)	2 (6.25%)	–
Antécédents de sleeve	1 (3.45%)	2 (6.06%)	4 (12.50%)	–
Antécédents d'autres chirurgies bariatriques	0 (0%)	2 (6.06%)	2 (6.25%)	–
Antécédents de toutes chirurgies bariatriques confondues	5 (17,24%)	11 (33,33%)	8 (25%)	0,348

**Tableau 3: Caractéristiques préopératoires de la population d'étude**  
\*significatif

Il n'a été observé aucune différence statistiquement significative concernant le rapport de sexe homme / femme, l'âge des patients, leur poids de départ avant chirurgie, leur IMC, le rapport entre l'intervention d'un chirurgien junior versus sénior ainsi que le nombre de comorbidités initiales des patients.

Une différence statistiquement significative a été observée concernant la taille des patients avec une moyenne de 1.66 m ± 0.09 m dans le groupe C-AR, 1.64m ± 0.11 m dans le groupe C-NR et 1,71 ± 0.10 m dans le groupe CS (p value = 0.0187). Une analyse par groupe 2 à 2 a montré que cette différence de taille se trouvait entre les groupes C-NR et CS (p=0,0324).

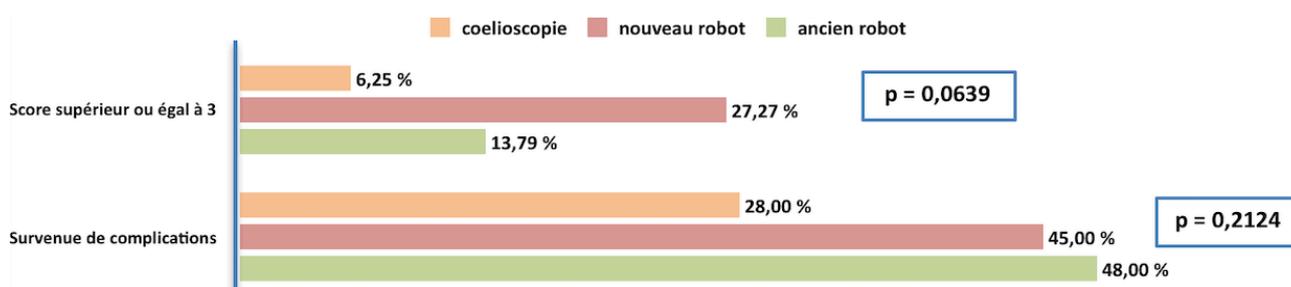
Les critères d'antécédents d'anneau gastrique, de sleeve ou d'une autre technique de chirurgie bariatrique n'ont pu être testés individuellement en raison du faible nombre de patients concernés. En réunissant tous les antécédents de chirurgie bariatrique confondus, nous n'avons également pas retrouvé de différence significative.

## 2. Critère de jugement principal

Concernant la survenue de complications peropératoires et postopératoires au cours des 30 jours suivant l'intervention, il n'y avait pas de différence statistiquement significative (p = 0,2124) avec 48.28% pour le groupe C-AR, 45.45% pour le groupe C-NR et 28.13% pour le groupe CS.

Nous n'avons pas pu comparer statistiquement les différents scores de Clavien-Dindo en raison du faible nombre de patients affectés à chaque score. Nous avons donc testé un critère regroupant tous les patients ayant eu un score de Clavien-Dindo supérieur ou égal à 3a, mais aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée avec un taux de 13.79% dans le groupe C-AR, 27.27% dans le groupe C-NR et 6.25% dans le groupe CS ( $p = 0,0639$ ) (cf. Figure 21).

Les complications de haut grade observées étaient : des sténoses anastomotiques gastro-jéjunales (5 cas), des fistules anastomotiques (4 cas), des ulcères anastomotiques (3 cas), des fistules du moignon de l'anse montée (2 cas), des hémorragies (2 cas), une pneumopathie associée à un sepsis sévère, un choc septique sur une péritonite, une perforation digestive, une défaillance multi-viscérale, une embolie pulmonaire, une thrombose radiale, un hémopéritoine dû à un saignement de la rangée d'agrafes de l'estomac exclu ainsi qu'un choc anaphylactique aux curares.



**Figure 21 : Critère de jugement principal = taux de complications**  
 Comparaison du taux de survenue de complications globales et de haut grade

### 3. Critère de coût

Différents coûts ont été comparés parmi les 3 bras de l'étude. Premièrement, le coût des produits de santé utilisés lors de l'intervention (les médicaments, les dispositifs médicaux stériles et le coût de la stérilisation pour les dispositifs médicaux réutilisables), ainsi que le coût d'occupation et de logistique de la salle de bloc opératoire durant l'intervention (salle robot et salle standard), et finalement la somme des deux coûts représentant le coût total.

Nous avons montré une différence statistiquement significative lors de la comparaison du coût des produits de santé entre les 3 groupes avec un coût moyen de 2910€ ± 193 pour le groupe C-AR, 3533€ ± 442 pour le groupe C-NR et 2559€ ± 150 pour le groupe CS ( $p < 0,0001$ ).

Nous avons également montré une différence significative lors de la comparaison du coût du bloc entre les 3 groupes avec un coût moyen de 992€ ± 188 pour le groupe C-AR, 1049€ ± 292 pour le groupe C-NR et 770.5 € ± 194 pour le groupe CS (p <0,0001).

Enfin, nous avons montré une différence statistiquement significative lors de la comparaison du coût total avec un coût moyen de 3902€ ± 283 pour le groupe C-AR, 4581€ ± 514 pour le groupe C-NR et 3330 € ± 263 pour le groupe CS (cf. Figure 22).

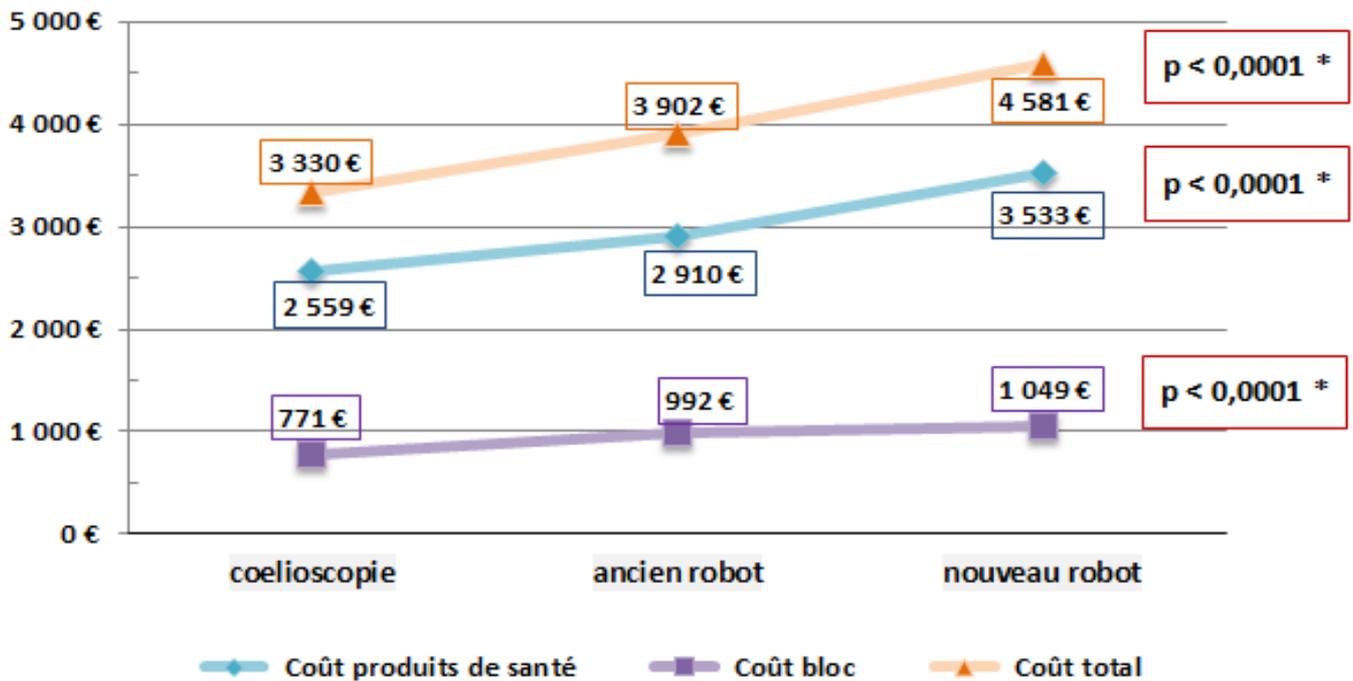


Figure 22 : Graphique des coûts  
\*significatif

Nous avons ensuite réalisé une analyse par groupe deux à deux, et une différence statistiquement significative a été retrouvée pour chaque comparaison entre les groupes (p <0,0001), sauf pour la comparaison du coût de bloc entre C-AR et C-NR (p =1) (cf. Tableau 4).

	Coût produits de santé	Coût bloc	Coût total
C-AR vs C-NR	0,0001*	1	0,0001*
C-AR vs CS	0,0001*	0,0001*	0,0001*
C-NR vs CS	0,0001*	0,0001*	0,0001*

Tableau 4 : Comparaison des coûts par groupes 2 à 2  
\*significatif

## 4. Critères de jugement secondaires

Concernant le critère de la durée de l'intervention, nous avons observé une différence significative avec une durée moyenne de 208.2 minutes ( $\pm 7,94$ ) dans le groupe C-NR, 196.4 minutes ( $\pm 37,27$ ) pour le groupe C-AR versus 160.1 minutes ( $\pm 40,36$ ) dans le groupe CS ( $p < 0,0001$ ). Après analyse par groupe deux à deux, une différence significative a été retrouvée uniquement entre les groupes C-NR et CS ( $p = 0.0018$ ).

Par ailleurs, nous avons relevé un taux de réadmissions relatives au bypass gastrique au CHU de Lille dans les 6 mois post-interventionnels supérieur dans le groupe C-NR avec des taux de 36,36% versus 13,79% pour le groupe C-AR et 9,38% pour le groupe CS ( $p = 0,0149$ ). Après analyse par groupe deux à deux, nous avons montré qu'il y a près de 4 fois plus de ré-hospitalisations dans le groupe C-NR que dans le groupe CS ( $p = 0,0098$ ).

Il n'a pas été observé de différence significative pour les critères de durée d'hospitalisation, de perte de poids et d'excès de poids à 1 mois, à 3 mois et à 6 mois, de survenue d'un dumping syndrome dans le mois suivant l'opération ainsi que de survenue de sensation de blocage dans le mois suivant l'opération (cf. Tableau 5).

	Ancien robot	Nouveau robot	Cœlioscopie	p value
<b>Effectif</b>	<b>n = 29</b>	<b>n = 33</b>	<b>n = 32</b>	
Durée d'intervention (en minutes)	196,4 $\pm$ 37,27	208,2 $\pm$ 57,94	160,1 $\pm$ 40,36	<b>&lt; 0,0001 *</b>
Durée d'hospitalisation (en jours)	5,24 $\pm$ 1,77	6,03 $\pm$ 4,83	5,06 $\pm$ 1,27	0,9378
Perte de poids à 1 mois (en kg)	-9,50 $\pm$ 2,95	-8,75 $\pm$ 3,68	-10,4 $\pm$ 3,18	0,1224
Perte d'excès de poids à 1 mois (en %)	18,30% $\pm$ 6,98%	17,47% $\pm$ 7,36%	18,95% $\pm$ 6,23%	0,7617
Perte de poids à 3 mois (en kg)	-19,7 $\pm$ 5,38	-17,5 $\pm$ 6,44	-18,9 $\pm$ 4,67	0,3014
Perte d'excès de poids à 3 mois (en %)	37,81% $\pm$ 11,72%	35,22% $\pm$ 13,75	34,63% $\pm$ 10,99%	0,4246
Perte de poids à 6 mois (en kg)	-30,3 $\pm$ 8,41	-25,4 $\pm$ 10,44	-27,6 $\pm$ 7,77	0,1023
Perte d'excès de poids à 6 mois (en %)	57,8% $\pm$ 15,69%	50,74% $\pm$ 21,31%	49,61% $\pm$ 14,41%	0,1505
Survenue de dumping syndrome à 1 mois	10 (34,48%)	8 (24,24%)	14 (43,75%)	0,252
Survenue de sensation de blocage à 1 mois	1 (3,45%)	7 (21,21%)	3 (9,38%)	0,0834
Taux de réadmissions dans les 6 mois	4 (13,79%)	12 (36,36%)	3 (9,38%)	<b>0,0149 *</b>

**Tableau 5 : Critères de jugement secondaires**  
\*significatif

## VI. Discussion

Nous rappelons brièvement les principaux résultats :

- Aucune différence n'a été relevée dans le taux de survenue de complications per et post-opératoires dans les 30 jours suivant l'intervention ni dans le taux de survenue de complications de score de Clavien-Dindo supérieur ou égal à 3a.
- Une différence significative a été relevée pour le coût des produits de santé entre les 3 groupes deux à deux, de même pour le coût d'occupation du bloc opératoire entre les 3 groupes deux à deux sauf entre les groupes C-AR et C-NR.
- Une différence significative a été retrouvée pour la durée d'intervention entre les groupes C-NR et CS ( $p=0,0018$ ).
- Enfin, on a retrouvé un taux de réadmission au CHU de Lille dans les 6 mois statistiquement supérieur dans le groupe C-NR par rapport au groupe CS ( $p=0,0098$ ).
- Les autres critères étudiés ne différaient pas significativement.

### 1. Méthodologie et Population

Notre méthodologie fait l'objet de certains biais.

Premièrement, notre étude présente un biais de sélection car elle n'est pas randomisée, ce qui a pu mener à une répartition subjective des patients entre l'intervention robotisée et l'intervention sous cœlioscopie au lieu d'une répartition au hasard. Les patients ayant bénéficié de l'intervention par CS étaient significativement plus grands ( $1,71\text{ m} \pm 0,10$ ) que ceux ayant bénéficié de l'intervention par C-NR ( $1,64\text{ m} \pm 0,11$ ) ( $p=0,0187$ ). Cette différence résulte de ce biais de sélection. En effet, elle s'explique par le fait qu'il y ait plus de patients masculins au sein du groupe CS ( $n=14/32$ ) par rapport au groupe C-NR ( $n=6/33$ ). Il n'y avait pas, lors du recrutement des patients par les chirurgiens, de choix préférentiel de type d'intervention attribuée aux patients de taille plus importante. D'autant plus que concernant l'IMC, aucune différence significative n'avait été démontrée.

Ensuite, notre étude a été menée de manière rétrospective, ce qui en altère la robustesse. Nous avons dû colliger les dossiers des patients ayant été opérés antérieurement, ce qui induisait certaines incertitudes concernant par exemple les renseignements corrects des checklists, les durées d'interventions, etc. Ces critères auraient en effet pu être plus fiables s'ils avaient été saisis en temps réel.

De plus, notre cohorte est historique, car les groupes C-AR et C-NR se suivent dans le temps en fonction du changement de robot. On introduit donc un nouveau biais, en raison

du fait qu'il y ait pu y avoir des changements d'opérateurs et de pratiques d'une période à l'autre.

Par ailleurs, notre étude est mono-centrique, au CHU de Lille, et avec un faible effectif (étude pilote), en moyenne 30 patients par bras, ce qui en réduit la robustesse. Nos données auraient été consolidées si cette étude avait pu être menée dans d'autres sites. Aussi, si l'on souhaitait pouvoir observer statistiquement une diminution des complications de 10% dans le groupe coelioscopie à 5% dans le groupe robot, il nous aurait fallu 474 patients par groupe (seuil déterminé selon un calcul d'effectif basé sur un test de comparaison de fréquence, avec une puissance de 80%). En raison de nos effectifs réduits, nous n'avons pas pu exclure les patients ayant eu d'autres interventions concomitantes comme une cholécystectomie, cela aurait certes pu permettre d'affiner nos résultats (en termes de durée d'intervention, de coût, etc.), néanmoins nous n'aurions pas eu assez de patients pour réaliser une analyse statistique.

En raison de la non-randomisation des patients ainsi que des faibles effectifs dans chaque groupe, on peut supposer qu'il existe un manque de puissance statistique.

Concernant les antécédents de chirurgie bariatrique, nous pouvons observer qu'il y a une tendance non statistiquement significative vers un plus grand nombre de GBP en seconde ligne dans le groupe C-NR (1/3 dans le groupe C-NR contre 1/4 dans le groupe CS et 1/6 dans le groupe C-AR). Le fait d'avoir eu une précédente intervention bariatrique induit une fragilité de la portion digestive opérée ce qui peut, in fine, augmenter le risque de complications.

## 2. Critère de jugement principal

Aucune différence n'a été relevée dans le taux de survenue de complications per et post-opératoires dans les 30 jours suivant l'intervention, ni dans le taux de survenue de complications à score de Clavien-Dindo supérieur ou égal à 3a. Néanmoins la p value est égale à 0,0639, qui est une valeur à la limite de la significativité ( $p = 0,05$ ). Selon une étude de D. Stefanidis et al. (50) dans laquelle un seul chirurgien a pratiqué des interventions de GBP par coelioscopie robot-assistée et par coelioscopie standard, il a été montré qu'il y avait plus de complications à 30 jours dans le groupe ayant bénéficié d'un GBP par coelioscopie standard versus par coelioscopie robot assistée, 20% contre 12% respectivement. Cette même étude a également montré qu'il y avait plus de complications sévères à 1 an, avec un score de Clavien-Dindo supérieur ou égal à 3a, dans le groupe coelioscopie standard (33%) versus coelioscopie robot-assistée (20,8%). De la même manière, selon une étude de J. Cahais et al. (51), il y avait moins de complications dans le

groupe coelioscopie robot-assistée (9,8%) que dans le groupe coelioscopie standard (21,9%). Une méta-analyse réalisée par L. Wang et al. (52) a, par ailleurs, conclu qu'il n'y avait pas de différence significative dans la survenue de complications entre les deux groupes.

Bien que statistiquement nous n'ayons pas montré de différence significative, la valeur du  $p = 0,0639$  nous indique une tendance de complications de plus haut grade dans le groupe C-NR avec 27,3% contre 6,25% pour le groupe CS. Cette tendance peut être expliquée par différentes raisons : tout d'abord, l'absence de randomisation a mené les chirurgiens à orienter, selon leur expérience et au décours des consultations, les patients les plus à risque de complications et les plus difficiles à opérer « manuellement » (tels que les patients à circonférence abdominale plus importante) vers une intervention avec le robot chirurgical. Les patients ayant une topographie ou un volume particuliers des organes abdominaux sont aussi plus facilement orientés vers une intervention robotisée car les manœuvres sont facilitées grâce aux bras articulés.

Le temps opératoire plus long dans les groupes opérés au robot peut aussi expliquer qu'il y ait une tendance supérieure aux complications avec le GBP robotisé.

Enfin, le fait qu'il y ait eu auparavant une autre intervention de chirurgie bariatrique de première intention est aussi un élément qui peut augmenter le risque de complications opératoires, lié au fait que le tube digestif soit déjà fragilisé par une précédente chirurgie. On peut effectivement observer, bien que ce ne soit pas significatif, une tendance vers une part plus importante de reprises chirurgicales dans le bras nouveau robot (33% pour le bras C-NR versus 25% pour le bras CS et 17% pour le bras C-AR) ce qui pourrait en partie expliquer le fait qu'il y ait une tendance vers plus de cas de complications dans ce groupe. Sans le robot, ces patients auraient probablement dû être opérés par laparotomie.

Comme nous l'avons évoqué, il a pu y avoir un biais de non randomisation sur les reprises chirurgicales, qui ont plus facilement pu être orientées vers le robot car nécessitant plus de technique, avec des angles plus précis et complexes. On peut expliquer cela par le fait, qu'inconsciemment, il y ait eu une évolution des indications lors de l'acquisition du nouveau robot. Cette évolution des indications s'étant faite au décours du changement de génération de robot, c'est donc également dû au biais historique.

Finalement, le premier robot installé au CHU de Lille reproduisait exactement le même GBP que celui réalisé par coelioscopie, c'est-à-dire que c'étaient les mêmes patients. Tandis que le nouveau robot est davantage dédié à des interventions de recours (ou de 2<sup>ème</sup> intention) et à des patients plus morbides. Afin d'optimiser les avantages et les

inconvenients du robot, on oriente donc désormais les GBP plus difficiles vers des chirurgies robot-assistées.

### 3. Critère de coût

Globalement, on a mis en évidence un surcoût lié à l'utilisation du robot chirurgical. Celui-ci s'est intensifié lors de l'acquisition du robot d'avant-dernière génération.

On retrouve également ce surcoût dans d'autres études, notamment dans une revue de la littérature réalisée par J. G. Bailey et al. (53) rassemblant différents pays (États-Unis, Italie, Pays-Bas et Suisse), donc non transposable aux données françaises, mais dont la tendance est similaire. Cette revue a retrouvé un coût de 15 447 \$ pour la technique robotisée versus 11 956 \$ pour la technique coelioscopie conventionnelle. Une autre étude, menée en Italie par G. Scozzari et al. (54), a retrouvé des coûts allant également dans le même sens que notre étude, avec un total de 5778 € pour la procédure robotisée versus 4658 €, à la différence qu'ils ont pris en compte dans leur coût total, le coût du séjour du patient et qu'ils n'ont compté que les dispositifs médicaux utilisés pour l'anastomose gastro-jéjunale (les autres dispositifs médicaux ainsi que les médicaments n'ont pas été ajoutés). En ôtant le coût de séjour du patient, on arrivait à un coût de 3450 € pour la coelioscopie robot-assistée et de 2168 € pour la CS. Enfin, selon le travail de thèse de V. Pillooy (55), mené dans un hôpital français, il n'y avait pas de différence significative entre les coûts du groupe CS et C-AR avec respectivement 4466 € et 4709 € malgré le coût plus élevé des consommables chirurgicaux (1628 € pour CS versus 2409 € pour C-AR). Il avait mesuré un temps d'intervention moins long donc un coût d'occupation du bloc opératoire plus faible dans le groupe C-AR ce qui a rééquilibré le coût final.

La chirurgie robotisée est grevée d'un surcoût non négligeable en raison du coût d'achat du robot (variable de 1,5 à 2 millions d'euros en fonction des options choisies) et de son entretien (environ 150 000 euros de maintenance par an). Il a néanmoins été montré que plus le robot était utilisé, plus il était rentable (56). En effet, la capacité annuelle théorique d'un robot chirurgical est d'environ 370 à 420 interventions par an (soit 2 cas par jour, 5 jours par semaine sur 37 à 42 semaines par an). L'influence du volume annuel de cas sur le coût fixe de possession d'un robot est très importante. Les sites qui possèdent un robot doivent réserver une salle de bloc opératoire exclusivement dédiée à cet équipement, et le fait de l'utiliser le plus possible améliore son rendement financier. Aussi, plus le robot est utilisé, plus l'apprentissage est amélioré et plus le temps opératoire diminue et permet d'ajouter des interventions sur un programme opératoire. Ceci n'est vrai que si l'utilisation des consommables (relatifs ou non au robot) à usage unique ou

réutilisables, constituant une partie des coûts variables, est faite de manière adéquate. En effet, en plus du coût élevé d'acquisition et de maintenance, les consommables sont également onéreux (cf. Annexes 2 et 3 par rapport à l'Annexe 1) et ont une durée de vie limitée de l'ordre de 10 utilisations au maximum.

Toujours selon l'étude de V. Pilloy (55), il a été déterminé les facteurs qui permettent de réduire le coût péri-opératoire et, parmi eux, figure le nombre de cas opératoires annuels. En effet, plus ce nombre augmente, plus l'amortissement annuel est divisé par un plus grand dénominateur, réduisant le coût global des interventions. Il a montré que lorsque le nombre d'interventions au robot passait de 10 à 600 en une année, il existait une diminution de 10,9 fois (soit -91%) du coût péri-opératoire total. En parallèle, ce même ratio d'interventions pour la coelioscopie standard montrait une diminution de coût de 1,15 fois (soit -13%).

La durée de l'amortissement du robot chirurgical a été estimée à 7 années dans notre CHU.

Enfin, les interventions réalisées en utilisant le robot correspondent au même Groupe Homogène de Séjour (GHS) intitulé « *intervention chirurgicale de bypass gastrique par coelioscopie pour obésité morbide* ». Ces opérations ne bénéficient pas d'une valorisation qui aurait permis de compenser ce surcoût.

Auteurs Revue et Pays Année de publication	Coût de la procédure Robot	Coût de la procédure Coelioscopie	P value
Lyn-Sue JR. et al (57) <i>Journal of Robotic Surgery</i> États-Unis 2016	5922 \$	4395 \$	<b>0,03*</b>
Scozzari G. et al (54) <i>Surgical Endoscopy</i> Italie 2010	5778 €	4658 €	<b>&lt; 0,001*</b>
Hubens G. et al. (58) <i>Surgical Endoscopy</i> Belgique 2007	2761 € Uniquement le matériel	1766 € Uniquement le matériel	Non calculé
M.E. Hagen et al. (59) <i>Surgical Endoscopy</i> Suisse 2017	2212 \$ ± 549 Uniquement l'agrafage	1787 \$ ± 249 Uniquement l'agrafage	<b>0,0001*</b>

**Tableau 6 : Coûts opératoires dans la littérature**

*\*significatif*

## 4. Critères de jugement secondaires

Le **temps opératoire** comprend le temps d'installation du robot, d'environ 15 minutes (60), mais également, le temps de formation des chirurgiens juniors par les chirurgiens séniors et la pratique d'autres interventions concomitantes (comme les cholécystectomies, les conversions de chirurgie bariatrique telles que les retraites d'anneaux gastriques, etc.).

Dans cette étude, nous avons conclu à une différence significative concernant la durée de l'intervention entre la coelioscopie standard et le nouveau robot. Néanmoins, il n'y avait pas de différence significative entre l'ancien et le nouveau robot, ce qui suggère que l'expérience acquise par la pratique sur le robot d'ancienne génération a été profitable à l'exercice chirurgical sur le nouveau robot. Notre étude sur le nouveau robot a débuté dès la première intervention de bypass gastrique robot-assistée, ce qui explique que le temps opératoire soit légèrement augmenté (non significativement) dans le groupe C-NR par rapport à C-AR. Il a été inclus le temps d'adaptation à ce nouveau matériel plus évolué techniquement et plus sensible que le précédent, ce qui a pu avoir un impact sur l'allongement minime du temps opératoire. D'autant plus que les interventions avec l'ancien robot ont été étudiées lors de sa dernière année de mise en service, on peut donc penser que l'expertise chirurgicale était maximale à ce moment-là. Bien que le nouveau robot soit une évolution du précédent, il nécessite tout de même un apprentissage sur les premières interventions incluses dans l'étude.

Par ailleurs, la tendance non significative vers un plus grand nombre de révisions de chirurgie bariatrique dans le groupe C-NR permet également d'expliquer le temps interventionnel allongé. En effet, le fait de devoir reprendre une précédente chirurgie bariatrique (retrait d'anneau, sleeve ou autre) est une procédure moins habituelle, donc demandant une attention plus importante et plus de manipulations que le fait de réaliser un GBP sur un patient naïf. Ceci est d'autant plus vrai lorsque la reprise est réalisée par voie robotisée. En effet, comme l'a étudié B. Clapp (61), la reprise par coelioscopie standard durait 103 min contre 167 min par coelioscopie robot-assistée.

Différentes études (58) (57) montrent que le temps opératoire du GBP robotisé tend à diminuer, et à s'aligner avec celui du GBP par coelioscopie conventionnelle, à mesure que le nombre de cas pratiqués augmente. En effet, l'étude américaine de J.R. Lyn-Sue (57) montre que déjà, après 10 interventions pratiquées à l'aide du robot chirurgical, le temps opératoire diminue de 25 minutes.

De nombreuses publications vont dans le sens de notre étude avec un temps opératoire allongé avec le robot par rapport à la coelioscopie, comme décrit dans le Tableau 7.

Auteurs Revue et Pays Année de publication	Design de l'étude Période d'étude Nombre de patients	Temps opératoire Robot (en min)	Temps opératoire Coelioscopie (en min)	P value
Celio AC. et al. (62) <i>American Society for Bariatric Surgery</i> États-Unis 2017	Analyse de propension de première expérience 2007-2012 2415 patients CRA 135 040 patients CS	150	111	< 0,001*
Hubens G. et al. (58) <i>Surgical Endoscopy</i> Belgique 2007	Étude prospective observationnelle 2004-2006 45 patients CRA 45 patients CS	212	127	< 0,05*
Lyn-Sue JR. et al. (57) <i>Journal of Robotic Surgery</i> États-Unis 2016	Étude rétrospective 2012-2015 25 patients CRA 25 patients CS	245	174	0,0005*
Scozzari G. et al. (54) <i>Surgical Endoscopy</i> Italie 2010	Étude prospective 2006-2009 110 patients CRA 423 patients CS	247	187	< 0,001*
M.E Hagen et al. (63) <i>Obesity Surgery</i> Suisse 2012	Etude prospective 1997-2010 143 patients CRA 323 patients CS	293	206	Non calculé
M.E. Hagen et al. (59) <i>Surgical Endoscopy</i> Suisse 2017	Étude prospective 2015-2016 49 patients CRA 49 patients CS	248 TC : 216	211 TC : 194	0,051*

**Tableau 7 : Temps opératoires dans la littérature**  
 CRA : Coelioscopie Robot-Assistée ; CS : Coelioscopie Standard ;  
 TC : Temps Corrigé (en ôtant les cholécystectomies concomitantes)  
 \* significatif

Le **taux de réadmissions relatives au GBP** au CHU de Lille dans les 6 mois post-interventionnels était significativement supérieur dans le groupe C-NR (36%) versus le groupe C-AR (13,8%) et CS (9,4%). L'équipe de AC. Celio (62) a également retrouvé la même tendance de résultats mais sur 90 jours post-interventionnels avec 8,5% de ré-hospitalisations dans le groupe robot versus 6,6% ( $p < 0,001$ ) dans le groupe cœlioscopie. On peut de nouveau rapprocher cette donnée au fait que les patients les plus compliqués sont plus orientés vers une procédure robotisée, notamment les GBP de second recours, ce qui peut expliquer le taux plus important de réadmissions.

Le fait que nous ayons pris en compte uniquement les réadmissions qui ont été effectuées au CHU de Lille entraîne également un biais dans notre recueil de données.

## 5. Forces et limites

### A. Limites de ce travail

Cette étude présente plusieurs limites. Tout d'abord, il s'agit d'une étude rétrospective et non randomisée. Le recueil des patients a été réalisé en effectuant une extraction des dossiers de patients dans les archives du bloc opératoire depuis janvier 2017 jusque décembre 2018.

La décision d'opérer un patient par cœlioscopie ou par robot chirurgical n'était pas soumise à un arbre décisionnel, mais était dépendante en premier lieu de la disponibilité de la salle de bloc opératoire du robot. En effet, l'accès au robot était partagé entre les différentes disciplines, et seul un ou deux créneaux par semaine étaient dédiés aux interventions de chirurgie bariatrique. Si la salle robotique était libre et que plusieurs patients devaient se faire opérer d'un GBP ce jour-là, alors c'est le patient le plus à risque de complications (plus de comorbidités initiales, IMC plus important, etc.) qui était priorisé pour une intervention robot-assistée.

Nous n'avons pas pris en compte le coût total de l'hospitalisation, car nous voulions uniquement évaluer le coût global relatif à l'intervention. De plus, comme une partie des opérations est réalisée en ambulatoire, avec ou sans hospitalisation à domicile par la suite, il aurait été très fastidieux de mesurer de façon adéquate le coût de la prise en charge globale.

## **B. Forces de ce travail**

Cette étude nous a permis d'évaluer de façon individuelle les coûts de chaque intervention de GBP, que ce soit par coelioscopie standard ou par coelioscopie robot-assistée avec notre robot d'ancienne et de nouvelle génération.

Nous avons pu finement répertorier la totalité des dispositifs médicaux et des médicaments utilisés dans les bypass gastriques et ce, de façon individualisée.

Nous avons pu observer l'évolution des indications et des pratiques avec le temps, mais également avec l'amélioration des techniques, des équipements et des dispositifs médicaux mis à disposition des chirurgiens. Nous avons donc pu définir des situations plus particulièrement adaptées à des procédures robotisées.

Ce travail nous a permis d'étudier les avantages et les inconvénients de la transition d'un ancien à un nouveau robot chirurgical.

Cette étude servira de base pour une étude médico-économique (PRME : Programme de Recherche Médico-Économique) en cours de mise en place au CHU de Lille, et qui évaluera le rapport coût-efficacité du GBP par coelioscopie conventionnelle par rapport à la coelioscopie robot-assistée.

## VII. Conclusion et Perspectives

Si l'urologie représente la majeure partie de l'activité du robot chirurgical encore aujourd'hui, la chirurgie digestive est devenue le principal champ de développement technique et le marché est en plein essor aux États-Unis comme en Europe.

Toutes disciplines confondues, l'activité liée au robot a doublé entre 2010 et 2017 au sein du CHU de Lille et est passée de 150 à plus de 310 interventions par an.

La coelioscopie conventionnelle est la référence en chirurgie bariatrique. A l'échelle internationale, la chirurgie robotisée est en pleine expansion et il y a à l'heure actuelle encore peu d'études permettant de comparer ces deux techniques, leurs inconvénients et leurs bénéfices.

Malgré l'investissement important engendré par l'acquisition d'un robot chirurgical, celui-ci n'en demeure pas moins indispensable dans un CHU chargé, entre autres, d'une mission de formation. Ce nouvel équipement permet aux équipes chirurgicales du CHU d'accroître leur expertise dans la chirurgie minimale invasive.

La coelioscopie est désormais une technique très ancienne et acquise comparée au robot chirurgical, technique innovante beaucoup plus récente, qui nécessite d'être pratiquée pour acquérir de l'expérience et évaluée pour adapter et améliorer son utilisation.

L'avenir de la chirurgie est indéniablement lié à la robotisation, et cela nécessite un apprentissage obligatoire des chirurgiens au cours de leur formation.

Ce travail a permis d'apporter une analyse supplémentaire sur la comparaison de la coelioscopie robotique à la coelioscopie conventionnelle. Dans l'ensemble, que ce soit le GBP robotique ou coelioscopique, les deux techniques sont des techniques très sûres.

Différents axes d'améliorations sont en cours dans notre établissement :

- Le développement de la chirurgie entièrement robotisée afin de s'affranchir de toutes les manœuvres d'alternances entre les gestes robotisés et les gestes manuels : cette procédure demande beaucoup de technique et de dextérité et nécessite une importante pratique pour acquérir de l'expérience permettant d'être de plus en plus rapide. Ce procédé chirurgical a commencé à être expérimenté depuis quelques mois au CHU de Lille.
- La tendance vers un raccourcissement des temps d'hospitalisation voire un recours à la chirurgie ambulatoire : ceci permettrait de réduire les dépenses liées à cette procédure onéreuse.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. OBEPI-Roche 2012, 6ème édition de l'enquête épidémiologique de référence sur l'évolution de l'obésité et du surpoids en France. France; 2012.
2. Données de consommations et habitudes alimentaires de l'étude INCA 2. France: ANSES; 2007.
3. Etude INCA3.pdf [Internet]. [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT2014SA0234Ra.pdf>
4. OMS: Obésité et surpoids [Internet]. Organisation Mondiale de la Santé; 2018. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
5. Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Consortium, Flum DR, Belle SH, King WC, Wahed AS, Berk P, et al. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2009;361(5):445-54.
6. OMS | Obésité [Internet]. WHO. 2019 [cité 13 mai 2019]. Disponible sur: <https://www.who.int/topics/obesity/fr/>
7. Maffei C. Childhood obesity: the genetic-environmental interface. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 1999;13(1):31-46.
8. Basdevant A, Bas-Theron F, Combris P, Ducimetiere P, Frelut M-L. Obésité bilan et évaluation des programmes de prévention et de prise en charge. Paris: Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM); 2006 p. 229.
9. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000;894:i-xii, 1-253.
10. Yusuf S, Hawken S, Ôunpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27 000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*. 2005;366:1640-9.
11. Duclos M. Osteoarthritis, obesity and type 2 diabetes: The weight of waist circumference. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016;59(3):157-60.
12. Porrás-Segovia A, Rivera M, Molina E, López-Chaves D, Gutiérrez B, Cervilla J. Physical exercise and body mass index as correlates of major depressive disorder in community-dwelling adults: Results from the PISMA-ep study. *Journal of Affective Disorders*. 2019;251:263-9.
13. Kahn BE, Brannigan RE. Obesity and male infertility. *Curr Opin Urol*. 2017;27(5):441-5.
14. Stothard KJ, Tennant PWG, Bell R, Rankin J. Maternal overweight and obesity and the risk of congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2009;301(6):636-50.
15. Heslehurst N, Simpson H, Eells LJ, Rankin J, Wilkinson J, Lang R, et al. The impact of maternal BMI status on pregnancy outcomes with immediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. *Obes Rev*. 2008;9(6):635-83.
16. O'Brien TE, Ray JG, Chan W-S. Maternal body mass index and the risk of preeclampsia: a systematic overview. *Epidemiology*. 2003;14(3):368-74.
17. Wang Y, Chen X, Song Y, Caballero B, Cheskin LJ. Association between obesity and kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int*. 2008;73(1):19-33.
18. Beuther DA, Sutherland ER. Overweight, obesity, and incident asthma: a meta-analysis of prospective epidemiologic studies. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175(7):661-6.
19. Young T, Peppard PE, Taheri S. Excess weight and sleep-disordered breathing. *J Appl Physiol*. 2005;99(4):1592-9.
20. Rutherford A, Davern T, Hay JE, Murray NG, Hassanein T, Lee WM, et al. Influence of high body mass index on outcome in acute liver failure. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2006;4(12):1544-9.
21. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva: World Health Organization; 2008 p. 47.

22. Haute Autorité de Santé - Surpoids et obésité de l'adulte : prise en charge médicale de premier recours [Internet]. France: HAS; 2011. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_964938/fr/surpoids-et-obesite-de-l-adulte-prise-en-charge-medicale-de-premier-recours](https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_964938/fr/surpoids-et-obesite-de-l-adulte-prise-en-charge-medicale-de-premier-recours)
23. Rucker D, Padwal R, Li SK, Curioni C, Lau DCW. Long term pharmacotherapy for obesity and overweight: updated meta-analysis. *BMJ*. 2007;335(7631):1194-9.
24. Résumé des Caractéristiques du Produit ORLISTAT 120 mg, gélule [Internet]. ANSM; 2016 [cité 8 mai 2019]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0283920.htm>
25. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, Karason K, Larsson B, Wedel H, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med*. 2007;357(8):741-52.
26. Sjöström L, Lindroos A-K, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, et al. Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery. *New England Journal of Medicine*. 2004;351(26):2683-93.
27. OMS. Obésité: prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Geneva; 2003. Report No.: 894.
28. Sjöström L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial - a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med*. 2013;273(3):219-34.
29. HAS - Obésité: prise en charge chirurgicale chez l'adulte - Recommandations. France: HAS; 2009 p. 26.
30. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Sledge I. Trends in mortality in bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Surg*. 2007;142(4):621-35.
31. Gouillat C, Denis A, Badol-Van Straaten P, Frering V, Tussiot J, Campan P, et al. Prospective, multicenter, 3-year trial of laparoscopic adjustable gastric banding with the MIDBAND™. *Obes Surg*. 2012;22(4):572-81.
32. Furderer T, Baud G, Caiazzo R, Verkindt H, Pattou F. Les résultats de l'anneau gastrique ajustable à 10 ans sont supérieurs aux attentes : une étude prospective de plus de 200 patients consécutifs avec un suivi exhaustif. *Journal de Chirurgie Viscérale*. 2015;152(5, Supplement):A10.
33. Etudes et résultats: chirurgie de l'obésité.pdf [Internet]. [cité 8 mai 2019]. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/er1051.pdf>
34. Caiazzo R, Baud G, Clément G, Lenne X, Torres F, Dezfoulian G, et al. Impact of Centralized Management of Bariatric Surgery Complications on 90-day Mortality. *Ann Surg*. 2018;268(5):831-7.
35. David N. Indications et résultats de la gastrectomie longitudinale (Sleeve). e-memoires de l'Académie nationale de chirurgie. 2016;15(3):1-4.
36. Chevallier J-M. Techniques des by-pass gastriques pour obésité. *EM*. 2010;5(3):1-11.
37. Schauer P, Ikramuddin S, Hamad G, Gourash W. The learning curve for laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass is 100 cases. *Surg Endosc*. 2003;17(2):212-5.
38. Christou N, Efthimiou E. Five-year outcomes of laparoscopic adjustable gastric banding and laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass in a comprehensive bariatric surgery program in Canada. *Can J Surg*. 2009;52(6):E249-58.
39. Nocca D. Les techniques de chirurgie de l'obésité consensuelles en 2010. In: *Post'U FMC-HGE (2010)*. 2010. p. 41-8.
40. Rutledge R, Kular K, Manchanda N. The Mini-Gastric Bypass original technique. *International Journal of Surgery*. 2019;61:38-41.
41. Balsiger BM, Poggio JL, Mai J, Kelly KA, Sam MG. Ten and more years after vertical banded gastroplasty as primary operation for morbid obesity. *J Gastrointest Surg*. 2000;4(6):598-605.
42. Costil V. POST'U 2014: Place du ballon gastrique dans la prise en charge de l'obésité [Internet]. FMC-HGE. 2014 [cité 10 mai 2019]. Disponible sur: [https://www.fmcgastro.org/textes-postus/no-postu\\_year/place-du-ballon-gastrique-dans-la-prise-en-charge-de-lobesite/](https://www.fmcgastro.org/textes-postus/no-postu_year/place-du-ballon-gastrique-dans-la-prise-en-charge-de-lobesite/)
43. Genco A, Balducci S, Bacci V, Materia A, Cipriano M, Baglio G, et al. Intragastric balloon or diet alone? A retrospective evaluation. *Obes Surg*. 2008;18(8):989-92.

44. Haute Autorité de Santé - Obésité : pose et ablation de ballon intragastrique [Internet]. France: HAS; 2009. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_913486/fr/obesite-pose-et-ablation-de-ballon-intragastrique](https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_913486/fr/obesite-pose-et-ablation-de-ballon-intragastrique)
45. Zorron R, Veltzke-Schlieker W, Adler A, Denecke C, Dziodzio T, Pratschke J, et al. Endoscopic sleeve gastroplasty using Apollo Overstitch as a bridging procedure for superobese and high risk patients. *Endoscopy*. 2018;50(1):81-3.
46. Graus Morales J, Crespo Pérez L, Marques A, Marín Arribas B, Bravo Arribas R, Ramo E, et al. Modified endoscopic gastroplasty for the treatment of obesity. *Surg Endosc*. 2018;32(9):3936-42.
47. Wallstabe I, Oberaender N, Weimann A, Schiefke I. Endoscopic sleeve gastroplasty using the novel Endomina device for morbidly obese patients. *Endoscopy*. 2018;50(11):E327-8.
48. Huberty V, Machytka E, Boškoski I, Barea M, Costamagna G, Deviere J. Endoscopic gastric reduction with an endoluminal suturing device: a multicenter prospective trial with 1-year follow-up. *Endoscopy*. 2018;50(12):1156-62.
49. Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004;240(2):205-13.
50. Stefanidis D, Bailey SB, Kuwada T, Simms C, Gersin K. Robotic gastric bypass may lead to fewer complications compared with laparoscopy. *Surg Endosc*. 2018;32(2):610-6.
51. Cahais J, Lupinacci RM, Oberlin O, Goasguen N, Zuber K, Valverde A. Less Morbidity with Robot-Assisted Gastric Bypass Surgery than with Laparoscopic Surgery? *Obes Surg*. 2019;29(2):519-25.
52. Wang L, Yao L, Yan P, Xie D, Han C, Liu R, et al. Robotic Versus Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass for Morbid Obesity: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg*. 2018;28(11):3691-700.
53. Bailey JG, Hayden JA, Davis PJB, Liu RY, Haardt D, Ellsmere J. Robotic versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) in obese adults ages 18 to 65 years: a systematic review and economic analysis. *Surg Endosc*. 2014;28(2):414-26.
54. Scozzari G, Rebecchi F, Millo P, Rocchietto S, Allieta R, Morino M. Robot-assisted gastrojejunal anastomosis does not improve the results of the laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc*. 2011;25(2):597-603.
55. Pilloy V. Etude coût-efficacité du court-circuit gastrique Roux-en-Y, robotique comparé à la laparoscopie. [Nantes]: Université de Lorraine; 2013.
56. Feldstein J, Schwander B, Roberts M, Coussons H. Cost of Ownership Assessment for a da Vinci Robot Based on US Real-World Data. *Int J Med Robotics Comput Assist Surg*. 2019:e2023.
57. Lyn-Sue JR, Winder JS, Kotch S, Colello J, Docimo S. Laparoscopic gastric bypass to robotic gastric bypass: time and cost commitment involved in training and transitioning an academic surgical practice. *J Robot Surg*. 2016;10(2):111-5.
58. Hubens G, Balliu L, Ruppert M, Gypen B, Van Tu T, Vaneerdeweg W. Roux-en-Y gastric bypass procedure performed with the da Vinci robot system: is it worth it? *Surg Endosc*. 2008;22(7):1690-6.
59. Hagen ME, Jung MK, Fakhro J, Buchs NC, Buehler L, Mendoza JM, et al. Robotic versus laparoscopic stapling during robotic Roux-en-Y gastric bypass surgery: a case-matched analysis of costs and clinical outcomes. *Surg Endosc*. 2018;32(1):472-7.
60. Khairy GA, Fouda M, Abdulkarim A, Al-Saigh A, Al-Kattan K. A new era in laparoscopic surgery. Evaluation of robot-assisted laparoscopic procedures. *Saudi Med J*. 2005;26(5):777-80.
61. Clapp B, Liggett E, Jones R, Lodeiro C, Dodoo C, Tyroch A. Comparison of robotic revisional weight loss surgery and laparoscopic revisional weight loss surgery using the MBSAQIP database. *Surg Obes Relat Dis*. 2019;15(6):909-19.
62. Celio AC, Kasten KR, Schwoerer A, Pories WJ, Spaniolas K. Perioperative safety of laparoscopic versus robotic gastric bypass: a propensity matched analysis of early experience. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(11):1847-52.
63. Hagen ME, Pugin F, Chassot G, Huber O, Buchs N, Iranmanesh P, et al. Reducing cost of surgery by avoiding complications: the model of robotic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2012;22(1):52-61.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Checklist des médicaments et des dispositifs médicaux du GBP par coelioscopie standard

Date de l'intervention:	
N° IEP: NOM:	CHUILLE 
NOM de jeune fille:	Document à remettre au secrétariat des bloc communs
Prénom:	
Nom du chirurgien référent:	
Nom du référent bloc:	

Discipline: chirurgie bariatrique BYPASS GASTRIQUE  
Technique COELIOSCOPIE STD

### MATERIEL A USAGE UNIQUE

DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
SET A BADIGEON	403212Z	470403		1,25	20%	1,50
BLOUSES CHIR	300521D	98000625		1,19	20%	1,43
GANTS STERILES GAMMEX	HRK	33004...		0,4	20%	0,48
GANTS STERILES PROTEXIS VIOLET	HRK	2D72NS...		0,4	20%	0,48
GANTS STERILES PROTEXIS BLEU SANS LATEX	HRK	2D73PML...		0,9	20%	1,08
TROUSSE GRANDE INTERVENTION	703243V	33409		7,89	20%	9,23
TROUSSE VHVH	399171G	30399		17,9	20%	21,49
POCHES A INSTRUMENTS	399259C	PR-SIC 2245-1		1,52	20%	1,82
BANDES COLLANTES	399106L	98532		0,215	20%	0,26
POIGNEE DE SCIALTIQUE	726653P	P509086		0,85	20%	1,02
COMPTEUR AIGUILLES	702254V	GSNCF10MBRCE		0,75	20%	0,90
SERINGUE 60ML	18586C	SER3P60CA		0,15	20%	0,18
SET DE CUPULES	711959T	478780		2,22	20%	2,66
CUPULE STERILE 120ML	719159P	09018		0,1635	20%	0,20
CUPULE STERILE 250ML	723330D	09019		0,207	20%	0,24
STYLO DERMIDRAPHIQUE	49587Z	P93158		0,86	20%	1,03
BANDES VELPEAU 30CM	402007D	607D		0,49	20%	0,59
LAME DE BISTOURI 23	23006G	ST23		0,09	20%	0,11
AIG BIOPSIE HEPATIQUE	288732D	121820		19,82	20%	23,78
POT BIOPSIE AFA	335518N	5578106130EJ		0,367	20%	0,44

### MATERIEL COELIO

DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
AIGUILLE DE VERESS	284149H	172016		44,74	20%	53,69
SERINGUE EN VERRE	289523Z	00101910		2,53	20%	3,04
TROCARD KILFIDS FIRST ENTRY	706474G	CTF 74		19	20%	22,80
TROCARD VERSASTEP 12MM	58438V	V5101012P		42	20%	50,40
ENDOSPHERE 5MM	63924H 705804D	AKEF05100R AKEF0565R		10,8	20%	12,96
TUYAU INSUFFLATION	721505V	E201225		2,95	20%	3,54
HOUSSE OPTIQUE CAMERA	399293D	HCAACC		1,44	20%	1,73
KIT STRYKER ASPIDLAVEREUR	48686V	250-070-500		47,6	20%	57,12
CISEAUX HARMONIC ULTRACISION	703677R	HARH36		399	20%	478,80
CISEAUX THUNDERBEAT	730577F	N5423630		354	20%	424,80
ENDOCATCH 10MM	62498H	E213215		19	20%	22,80

### LIGATURES-FILS-CLIPS

DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
POLYSORB 210	711261G	GL123		1,47	20%	1,76
VLOCK 310 15CM	721720D	VLOCK0604		17,17	20%	20,60
PROLENE 210	263208W	8833H		1,89	20%	2,27
CLIPS HEMLOCK	739552L	VKS24240		17,5	5,50%	18,46
CLIPS VERTS TITANE VITALITEC	998373N	V3120-1		2,5	5,50%	2,64
MONOCRYL 3/0 incolore	261364R	Y423H		2,69	20%	3,23
DERMABOND	284246N	AHVM12		8,94	20%	10,73

### AGRAFAGES

DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
PINCE ENDOGIA XL	724268Y	EGIAUXL		242	20%	290,40
RECHARGES 45MM VIOLET	63981V	030455		89	5,50%	93,90
RECHARGES 60MM VIOLET	700802R	030458		89	5,50%	93,90
RECHARGES 45MM BLEUE	702450H	030422		89	5,50%	93,90
RECHARGES 60MM BLEUE	702454M	030414		89	5,50%	93,90
RECHARGES 45MM BEIGE	724267X	EGIA45AVM		105	5,50%	110,78
RECHARGES 60MM BEIGE	742266W	EGIA60AVM		105	5,50%	110,78
RECHARGES 45MM BLANCHE	63985Z	030454		89	5,50%	93,90
RECHARGES 60MM BLANCHE	711683T	030457		89	5,50%	93,90

DIVERS						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
SONDE DE CALIBRATION	737274K	MID012		75	20%	90,00
CRO COMPRESSES 10/10 (x10)	403203D	0117412		0,0286	20%	0,03
COMPRESSES 45x45 (x5)	402518V	22013T		0,27	20%	0,32
COMPRESSES ABOO (x2)	719127K	28700002XR		0,88	20%	1,06
PANSEMENT AMERICAIN NS	403126F	76205		0,0549	20%	0,07
DRAIN DE BLAKE ROND	284072Z	2234		24,175	20%	29,01
TUBE CONNECTEUR	19014S	DRNEX76A		0,45	20%	0,54
THERYLENE	22493	263197J		0,828	20%	1,11
SERINGUES 20ML	79032E	300296		0,039	20%	0,05
AIGUILLES IM	79005A	304432		0,018	20%	0,02
NAROPINE 2%	70822F			0,85	2,10%	0,87
NAROPINE 7,5%	70823G			1,52	2,10%	1,55
BLEU PATENTE	65538M			32	2,10%	32,67
BETADINE SCRUB 500ML	67764G			3,81	2,10%	3,89
BETADINE ALCOOLIQUE 125ML	68833T			1,58	2,10%	1,61
BETADINE DERMIQUE 500ML	67760C			2,77	2,10%	2,83
EAU STERILE 250ML	68472B			0,45	20%	0,54
ANESTHESIE						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
KT LG 1VOIE 14G 16CM PUR	79467C	ES-04706-P		6,1	20%	7,32
AIGUILLE DE TROCART 11/10	79006B	301500		0,018	20%	0,02
OBTURATEUR KT COURT 14G OPTIVA	79195G	4215-AI		0	20%	0,00
PERFUSEUR	79223M	KISC		0,699	20%	0,84
KT COURT 16G	79079F	5062-AI		0,29	20%	0,35
KT COURT 18G	79080G	5064-AI		0,29	20%	0,35
KT COURT 20G	79081H	5066-AI		0,29	20%	0,35
KT COURT 22G	79082J	5060-AI		0,29	20%	0,35
PROLONGATEUR + ROBINET 3 VOIES	736009K	A64-3VV		0,7	20%	0,84
UROMETRE SIMPLE POCHE 2L 90CM	19150P	25039742		4,5	20%	5,40
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
SET A SONDAGE	719158R	470711		1,39	20%	1,67
SONDE DE FOLEY CH4	79320S	124514		0,63	5,50%	0,66
SONDE DE FOLEY CH16	79321T	124516		0,63	5,50%	0,66
NACL 0,9% 250ML POCHE IRRIG (VESIRIG)	67085T			3,85	5,50%	4,06
SERINGUE 20ML	79048X	300629		0,116	20%	0,14
SERINGUE 10ML	79044S	300312		0,063	20%	0,08
SERINGUE 5ML	79046V	IVL05		0,076	20%	0,09
SONDE DE TEMPERATURE	41912G	EP400-90044		1,55	20%	1,86
POCHE FLEX MEDIVAC 1,7L + TUBULURE 1M80	419147G	65651926		1,6	20%	1,92
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
MASQUE T4	52883G	000252054		0,57	20%	0,68
MASQUE LARYNGE	738872X	105200-000040		3,85	20%	4,62
LAME DE LARYNGO MAC T2	63545V	LPMAC2		1,15	20%	1,38
LAME DE LARYNGO MAC T4	709735B	LSMAC4		2,8	20%	3,36
FILTRE MECANIQUE ADIENF DROIT	18946W	3519979		0,72	20%	0,86
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
CIRCUIT ANESTHESIE POLYETHYLENE	60733D	30413585		5,71	20%	6,85
SONDE ENDOTRACHEALE BAL BP 7,5MM MURPHY	270320B	112482-000075		0,69	20%	0,82
COUVERTURE ADULTE CORPS HAUT	43033A	5030870		5,18	20%	6,22
COUVERTURE ADULTE CORPS BAS	43034B	5030880		5,75	20%	6,90
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
PROPOFOL 1% 200MG/20ML	70327S			0,54	2,10%	0,55
PARACETAMOL INJ 1G/100ML	69375H			0,65	2,10%	0,66
EPHEDRINE 30MG	67126N			3,7	2,10%	3,78
CEFOXITINE 2G IV	65819S			10	2,10%	10,21
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
RINGER LACTATE 500ML INJ	67902G			0,57	2,10%	0,58
SODIUM CHLORURE 500ML VERSABLE	67553C			0,48	2,10%	0,49
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
NIMBEX 10MG/5ML AMP CISATRACURIUM	69829B			0,95	2,10%	0,97
TRACURIUM 50MG/5ML ATACURIUM	67659S			1,8	2,10%	1,84
ESMERON 50MG/5ML ROCCURONIUM	70430E			3,45	2,10%	3,52
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
SEVOFLURANE 250ML	68447Z			73	2,10%	74,53
SUPRANE 240ML	68360E			79,7	2,10%	81,37
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
DEXAMETHASONE 4MG/1ML INJ	65160B			0,9	2,10%	0,92
DRILEPTAN 125MG/5ML IV	69667A			0,55	2,10%	0,56
VOLUVEN 500ML	68900R			9,4	2,10%	9,60
GELOFUSINE 4% 500ML	68353X			3,5	2,10%	3,57
ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
KETAMINE 50MG STUP	70317G			0,45	2,10%	0,46
SUFENTANIL 250µG/5ML STUP	68089K			0,72	2,10%	0,74
REMIFENTANIL 2MG INJ STUP	68505M			1,2	2,10%	1,23
TOTAL						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PREU HT	TVA	TTC
TOTAL						

## Annexe 2: Checklist des médicaments et des dispositifs médicaux du GBP par cœlioscopie robot-assistée avec l'ancien robot Da Vinci S™

Date de l'intervention: N° IEP: NOM: NOM de jeune fille: Prénom:	CHU LILLE					
Nom du chirurgien référent:	Document à remettre au secrétariat des bloc communs					
Nom du référent bloc:						
<b>Discipline: chirurgie bariatrique BYPASS GASTRIQUE Technique COELIOSCOPE ROBOT DA VINCI S</b>						
<b>MATERIEL A USAGE UNIQUE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
SET A BADIOEON	403242Z	470403	1,25	20%		1,50
PLAQUE BISTOURI ADULTE DOUBLE SECURITE	18986M	RSV213/5	0,304	20%		0,36
BLOUSES CHIR	300521D	98000625	1,19	20%		1,43
GANTS STERILES GAMMEX		33004...	0,4	20%		0,48
GANTS STERILES PROTEXIS VIOLET		2D72NS...	0,4	20%		0,48
GANTS STERILES PROTEXIS BLEU SANS LATEX		2D73PM...	0,9	20%		1,08
TROUSSE GRANDE INTERVENTION	703243V	33409	1,63	20%		1,93
TROUSSE VHWB	399171G	30399	11,3	20%		13,56
POCHES A INSTRUMENTS	399259C	FR-SIC 2245-1	1,52	20%		1,82
HOUSSE DE TABLE DE MAYO	399286G	8039CEC	0,635	20%		0,76
BANDES COLLANTES	399106L	98532	0,215	20%		0,26
POIGNEE DE SCIALTIQUE	726553P	P509086	0,55	20%		0,66
BISTOURI ELECTRIQUE UU	722171T	SE100	0,9	20%		1,08
COMPTEUR AIGUILLES	702254V	GSNCF10MBRCCE	0,75	20%		0,90
SERINGUE 60ML	18586C	SER3P60CA	0,15	20%		0,18
SET DE CUPULES	719591T	478760	2,22	20%		2,66
CUPULE STERILE 120ML	719155P	09018	0,1635	20%		0,20
CUPULE STERILE 250ML	723330D	09019	0,2017	20%		0,24
STYLO DERMOMOGRAPHIQUE	495872Z	PS3158	0,86	20%		1,03
BANDES VELPEAU 30CM	402007D	607D	0,43	20%		0,52
LAME DE BISTOURI 23	230066G	ST23	0,09	20%		0,11
AIG BIOPSIE HEPATIQUE	288732D	121920	19,82	20%		23,78
POT BIOPSIE AFA	335513N	5578106/30EU	0,361	20%		0,44
<b>CONSOMMABLES ROBOT</b>						
ROBOT DA VINCI KIT DRAPAGE 3 BRAS	726738H	420256	174	20%		208,80
PINCE CADIERE	715311M	470049	36,66	20%		44,19
PORTE AIGUILLE LARGE, LARGE NEEDLE DRIVER	715313D	470006	259,66	20%		311,59
<b>MATERIEL COELIOS</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
AIGUILLE DE VERESS	284143H	172016	44,74	20%		53,69
SERINGUE EN VERRE	289523Z	00101910	2,53	20%		3,04
TRODCART KIFIOS FIRST ENTRY	706474G	CTF74	19	20%		22,80
TRODCART UU BASY SS LAME D12MM L100MM	712400Y	TB12LT	24	20%		28,80
ENDOSPHERE 5MM	63924H	AKEF05100R	13,8	20%		16,56
TRODCART UU D12MM GAINNE TRANSPARENTE XCEL	705804D	AKEF0565R	52	20%		62,40
TUYAU INSUFFLATION	721505V	E201225	2,95	20%		3,54
HOUSSE OPTIQUE CAMERA	399293D	HCAACC	1,44	20%		1,73
KIT STRYKER ASPIROLAVEUR	48686V	250-070-500	41,6	20%		50,32
CISEAUX HARMONIC ULTRACISION	703677R	HARH36	399	20%		478,80
CISEAUX THUNDERBEAT	730577F	N5423630	354	20%		424,80
ENDOCATCH 10MM	62498H	E213215	19	20%		22,80
CISEAUX COELIO ENDO SHEARS 5MM	40738F	PO840SU	37	20%		44,40
<b>LIGATURES-FILS-CLIPS</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
POLYSORB 2/0	711281G	GL123	1,47	20%		1,76
VLOCK 3/0 15CM	721720D	VLOC0604	11,17	20%		13,40
PROLENE 2/0	263208V	8833H	1,89	20%		2,27
CLIPS HEMOLOCK	739552L	WK524240	11,5	5,50%		12,14
CLIPS VERTS TITANE VITALITEC	988373N	V3120-1	2,5	5,50%		2,64
MONOCRYL 2/0 et 3/0	261073A	Y3170H	2,95	20%		3,54
DERMABOND	284246N	AHYM12	8,94	20%		10,73

<b>AGRAFAGES</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
PINCE ENDOGIA XL	724288Y	EGIAUXL	242	20%		290,40
RECHARGES 45MM VIOLET	63981V	030455	89	5,50%		93,90
RECHARGES 60MM VIOLET	700802R	030458	89	5,50%		93,90
RECHARGES 45MM BLEUE	702450H	030422	89	5,50%		93,90
RECHARGES 60MM BLEUE	702454M	030414	89	5,50%		93,90
RECHARGES 45MM BEIGE	724267X	EGIA45AVM	105	5,50%		110,78
RECHARGES 60MM BEIGE	742266V	EGIA60AVM	105	5,50%		110,78
RECHARGES 45MM BLANCHE	63985Z	030454	89	5,50%		93,90
RECHARGES 60MM BLANCHE	711683T	030457	89	5,50%		93,90
<b>DIVERS</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
SONDE DE CALIBRATION	737274K	MID012	75	20%		90,00
CRO COMPRESSES 10/10 (x10)	403203D	01174T2	0,0286	20%		0,03
COMPRESSES 45x45 (µ5)	402518V	22013T	0,27	20%		0,32
COMPRESSES ABDO (x2)	719127K	28700002NR	0,88	20%		1,06
COSMOPORE 10CM*8CM	403104G	9008735	0,05	20%		0,06
PANSEMENT AMERICAIN NS	403126F	76205	0,0549	20%		0,07
DRAIN DE BLAKE ROND	284072Z	2234	24,175	20%		29,01
TUBE CONNECTEUR	19014S	ORNEX76A	0,45	20%		0,54
THERYLENE	22493	263197J	0,926	20%		1,11
SERINGUES 20ML	79032E	300296	0,039	20%		0,05
AIGUILLES IM	79005A	304432	0,0118	20%		0,01
NAROPÉINE 2%	70822F		0,85	2,10%		0,87
NAROPÉINE 7,5%	70823G		1,52	2,10%		1,55
BLEU PATENTE	65538M		32	2,10%		32,67
BETADINE SCRUB 500ML	67764G		3,81	2,10%		3,89
BETADINE ALCOOLIQUE 125ML	68833T		1,58	2,10%		1,61
BETADINE DERMIQUE 500ML	67760C		2,77	2,10%		2,83
EAU STERILE 250ML	68472B		0,45	20%		0,54
<b>ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
KT LG 1 VOIE 16G 16CM PUR	79467C	ES-04706-P	6,1	20%		7,32
AIGUILLE DE TRODCART 11/10	79006B	301500	0,0118	20%		0,01
OBTURATEUR KT COURT 14G OPTIVA	79195G	4215-AI	0	20%		0,00
PERFUSEUR	79223M	KISC	0,639	20%		0,76
KT COURT 16G	79079F	5062-AI	0,29	20%		0,35
KT COURT 18G	79080G	5064-AI	0,29	20%		0,35
KT COURT 20G	79081H	5066-AI	0,29	20%		0,35
KT COURT 22G	79082J	5068-AI	0,29	20%		0,35
PROLONGATEUR + ROBINET 3 VOIES	736009K	A64-3VV	0,7	20%		0,84
UROMETRE SIMPLE POCHE 2L 90CM	19150P	25039742	4,5	20%		5,40
SET A SONDAGE	719156R	470711	1,39	20%		1,67
SONDE DE FOLEY CH14	79320S	124514	0,63	5,50%		0,66
SONDE DE FOLEY CH16	79321T	124516	0,63	5,50%		0,66
NAACL 0,3% 250ML POCHE (YESIFIG)	67085T		3,85	5,50%		4,06
SERINGUE 20ML	79048X	300629	0,116	20%		0,14
SERINGUE 10ML	79044S	300912	0,083	20%		0,10
SERINGUE 5ML	79046V	IVL05	0,076	20%		0,09
SONDE DE TEMPERATURE	41912G	EP400-90044	1,55	20%		1,86
POCHE FLEX MEDIVAC 17L - TUBULURE 11M8	419147G	65651926	1,6	20%		1,92
<b>MATERIEL ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
MASQUE T4	52883G	000252054	0,57	20%		0,68
MASQUE LARYNGE	738872X	105200-000040	3,85	20%		4,62
LAME DE LARYNGO MAC T2	63545V	LPMAC2	1,15	20%		1,38
LAME DE LARYNGO MAC T4	709736B	LSMAC4	2,8	20%		3,36
FILTRE MECANIQUE ADJENF DROIT	18948V	351/5379	0,72	20%		0,86
CIRCUIT ANESTHESIE POLYETHYLENE	80733D	304/13565	5,71	20%		6,85
IDE ENDOTRACHEALE BAL BP 7,5MM MUR	270320B	112482-000075	0,68	20%		0,82
COUVERTURE ADULTE CORPS HAUT	43033A	5030870	5,18	20%		6,22
COUVERTURE ADULTE CORPS BAS	43034B	5030880	5,75	20%		6,90
<b>MATERIEL PERI-ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
PROPOFOL 1% 200MG/20ML	70327S		0,54	2,10%		0,55
PARACETAMOL INJ 1G/100ML	69375H		0,65	2,10%		0,66
EPHEDRINE 30MG	67126N		3,7	2,10%		3,78
<b>MATERIEL PERI-ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
CEFOXITINE 2G IV	65819S		10	2,10%		10,21
<b>MATERIEL PERI-ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
RINGER LACTATE 500ML INJ	67902G		0,57	2,10%		0,58
SODIUM CHLORURE 500ML VERSABLE	67553C		0,48	2,10%		0,49
<b>MATERIEL PERI-ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
NIMBEX 10MG/5ML AMP CISATRACURIUM	69829B		0,95	2,10%		0,97
TRACURIUM 50MG/5ML ATRACURIUM	67659S		1,8	2,10%		1,84
ESMERON 50MG/5ML ROCURONIUM	70430E		3,45	2,10%		3,52
<b>MATERIEL PERI-ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
SEVOFLURANE 250ML	68447Z		73	2,10%		74,53
SUPRAINE 240ML	68360E		79,7	2,10%		81,37
<b>MATERIEL PERI-ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
DEXAMETHASONE 4MG/1ML INJ	65160B		0,9	2,10%		0,92
DROLEPTAN L25MG/1ML IV	69667A		0,55	2,10%		0,56
VOLUVEN 500ML	68900R		3,4	2,10%		3,60
GELOFUSINE 4% 500ML	68353X		3,5	2,10%		3,57
<b>MATERIEL PERI-ANESTHESIE</b>						
<b>DENOMINATION</b>	<b>CODE GEF</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>	<b>PRIX HT</b>	<b>TVA</b>	<b>TTC</b>
KETAMINE 50MG STUP	70317G		0,45	2,10%		0,46
SUFENTANYL 250µG/5ML STUP	68089K		0,72	2,10%		0,74
REMIFENTANYL 2MG INJ STUP	68505M		1,2	2,10%		1,23
<b>TOTAL</b>						

## Annexe 3: Checklist des médicaments et des dispositifs médicaux du GBP par cœlioscopie robot-assistée avec le nouveau robot Da Vinci X™

Date de l'intervention: N° IEP: NOM:	CHU LILLE					
NOM de jeune fille: Prénom:	Document à remettre au secrétariat des bloc communs					
Nom du chirurgien référent:						
Nom du référent bloc:						
<b>Discipline: chirurgie bariatrique BYPASS GASTRIQUE</b> <b>Technique COELIOSCOPIE ROBOT DA VINCI X</b>						
<b>MATERIEL A USAGE UNIQUE</b>						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
SET A BADIGEON	40321Z	470403		1,25	20%	1,50
PLAQUE BISTOURI ADULTE DOUBLE SECURITE	18986M	RSV213/5		0,304	20%	0,36
BLOUSES CHIR	30052ID	98000625		1,19	20%	1,43
GANTS STERILES GAMMEX		33004...		0,4	20%	0,48
GANTS STERILES PROTEKS VIOLET		2D72NS...		0,4	20%	0,48
GANTS STERILES PROTEKS BLEU SANS LATER		2D73FM...		0,3	20%	0,36
TROUSSE GRANDE INTERVENTION	703243V	33409		1,69	20%	3,23
TROUSSE VHV/B	39917IG	30399		11,9	20%	21,48
POCHES A INSTRUMENTS	399299C	PR-SIC 2245-1		1,52	20%	1,82
HOUSSE DE TABLE DE MAYO	399286G	8339CEC		0,695	20%	0,83
BANDES COLLANTES	399106L	98532		0,215	20%	0,26
POIGNEE DE SCALTIQUE	726693P	P509086		0,55	20%	0,66
BISTOURI ELECTRIQUE UU	72217IT	SE100		0,9	20%	1,08
COMPTEUR AIGUILLES	702254V	GSNCF10MBRCCE		0,75	20%	0,90
SERINGUE 60ML	18586C	SER3P60CA		0,15	20%	0,18
SET DE CUPULES	711959T	478760		2,22	20%	2,66
CUPULE STERILE 120ML	711955P	09018		0,1635	20%	0,20
CUPULE STERILE 250ML	723330D	09019		0,2017	20%	0,24
STYLO DERMOGRAPHIQUE	49987Z	PS3158		0,86	20%	1,03
BANDES VELPEAU 30CM	402007D	607D		0,49	20%	0,59
LAME DE BISTOURI 23	23006G	ST23		0,09	20%	0,11
AIG BIOPSIE HEPATIQUE	288732D	121820		19,82	20%	23,78
POT BIOPSIE AFA	335513N	5578108/30EJ		0,367	20%	0,44

CONSOUMMABLES ROBOT XI						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
CHAMP BRAS	726733J	470015		50,44	20%	60,53
JOINT TROCARD 6/8MM	739472Z	470361		11,46	20%	20,35
EMBOUT ISOL CISEAU MONOPOLAR	716316S	400180		19,4	20%	23,28
OBTURATEUR COURT 8MM MANDRIN BLADELESS CANULE	725558A	470359		24,25	20%	29,10
JOINT TROCARD 12MM	739470X	470380		19,4	20%	23,28
PROTECTION STAPLER 12MM	724550E	470370		19,4	20%	23,28
REDUCTEUR 12/8MM	718345K	470381		24,25	20%	29,10
PINCE BIPO FENESTRE	717936P	470205		291,9	20%	350,28
PINCE BIPOLAIRE MARYLAND	716309K	470172		291,9	20%	350,28
PINCE CADIERE	716311M	470049		233,7	20%	280,44
CISEAU COURBE MONOPOLAIRE	716310L	470179		340,4	20%	408,48
CROCHET CAUTERY HOOK (MONOPOLAR)	739838X	470183		224	20%	268,80
PORTE AIGUILLE SUTURE CUT	716312N	470309		262,8	20%	315,36
PORTE AIGUILLE LARGE	716313D	470006		243,4	20%	292,08
PINCE PROGRASP	719681M	470093		243,4	20%	292,08
APPLICATEUR CLIP HEM-O-LOK	716921M	470230		43,58	20%	52,30
CURVED BIPOLAR DISSECTOR	739516X	470344		291,9	20%	350,28
ULTRA CISION CISEAUX	718594F	480275		528,65	20%	634,38
STAPLER AGRAFAGE 45	739467T	470298		165,8	20%	198,36
RECHARGE STAPLER BLANC(X12)	739482K	48645V		169,75	20%	203,70
RECHARGE STAPLER BLEU (X12)	739483L	48645B		169,75	20%	203,70
RECHARGE STAPLER VERT (12)	739484M	48445G		169,75	20%	203,70
CANULE ASPIRATION ELEPHANT 45CM -TUBULURE	717465D	E212211		21,6	20%	25,92

MATERIEL COELIO						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
AIGUILLE DE VERESS	284149H	172016		44,74	20%	53,68
SERINGUE EN VERRE	289523Z	00101910		2,53	20%	3,04
TROCART KII FIOS FIRST ENTRY	706474G	CTF74		19	20%	22,80
TROCART VERSASTEP 12MM	58438V	VS101012P		42	20%	50,40
ENDOSPHERE 9MM	63924H	AKEF05100R		13,8	20%	16,56
TROCART UU D12MM GAINÉ TRANSPARENTE XCEL	48097E	2D12LT		52	20%	62,40

TUYAU INSUFFLATION	721505V	E201225		2,95	20%	3,54
HOUSSE OPTIQUE CAMERA	399293O	HCAACC		1,44	20%	1,73
KIT STRYKER ASPIROLAVEUR	48686V	250-070-500		47,6	20%	57,12
CANULE PR KIT D'ASPIR/IRRI STRYKERFLOW2	708496G	250070505		27,20	20%	32,64
CISEAUX HARMONIC ULTRACISION	703677R	HARH36		399	20%	478,80
CISEAUX THUNDERBEAT	730577F	N5423630		354	20%	424,80
ENDOCATCH 10MM	62496H	E213215		19	20%	22,80
CISEAUX ENDO SHEARS 5MM	40738F	PO840SU		37	20%	44,40

LIÉATURES-FILS-CLIPS						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
ENDOCCLIP 5 MM (pince à UU)	998152Y	176620		75	5,50%	79,13
OPTIME 18S39H O USP 5/8 CR 27MM				1,61	20,00%	1,93
POLYSORB 2/0	711281G	GL123		1,47	20%	1,76
VLOCK 3/0 15CM	721720D	VLOCL0604		11,17	20%	20,60
PROLENE 2/0	263208V	8933H		1,89	20%	2,27
CLIPS HEMOLOCK	739552L	VK524240		17,5	5,50%	18,46
CLIPS VERTS TITANE VITALITEC	998273N	Y3120-1		2,5	5,50%	2,64
MONOCRYL 2/0	710685J	Y443H		3,89	20,00%	4,67
MONOCRYL 3/0 incolore	261364R	Y423H		2,69	20%	3,23
DERMABOND	284246N	AHVM12		6,34	20%	10,73

AGRAFAGES						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
PINCE ENDOGIA XL	724268Y	EGIAUXL		242	20%	290,40
RECHARGES 45MM VIOLET	63981V	030455		89	5,50%	93,30
RECHARGES 60MM VIOLET	700802R	030458		89	5,50%	93,30
RECHARGES 45MM BLEUE	702450H	030422		89	5,50%	93,30
RECHARGES 60MM BLEUE	702454M	030414		89	5,50%	93,30
RECHARGES 45MM BEIGE	724267X	EGIA45AVM		105	5,50%	110,78
RECHARGES 60MM BEIGE	742286V	EGIA60AVM		105	5,50%	110,78
RECHARGES 45MM BLANCHE	63985Z	030454		89	5,50%	93,30
RECHARGES 60MM BLANCHE	711683T	030457		89	5,50%	93,30

DIVERS						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
SONDE DE CALIBRATION	737274K	MIDIO2		75	20%	90,00
CRO COMPRESSES 10/10 (x10)	403203O	01174T2		0,0286	20%	0,03
COMPRESSES 45/45 (x5)	402518V	22013T		0,27	20%	0,32
COMPRESSES ABDO (x2)	719127K	28700002HR		0,88	20%	1,06
PANSEMENT AMERICAIN NS	403126F	76205		0,0543	20%	0,07
DRAIN DE BLAKE ROND	284072Z	2234		24,175	20%	29,01
TUBE CONNECTEUR	19014S	ORINEX76A		0,45	20%	0,54
THERYLENE	22493	263197J		0,326	20%	1,11
SERINGUES 20ML	79032E	300296		0,039	20%	0,05
AIGUILLES IM	79005A	304432		0,0118	20%	0,01
NAROPINE 2%	70922F			0,05	210%	0,67
NAROPINE 7,5%	70923G			1,52	210%	1,85
BLEU PATENTE	65638M			32	210%	32,67
BETADINE SCRUB 500ML	67764G			3,81	210%	3,89
BETADINE ALCOOLIQUE 125ML	68833T			1,58	210%	1,61
BETADINE DERMIQUE 500ML	67760C			2,17	210%	2,63
EAU STERILE 250ML	68472E			0,45	20%	0,54

ANESTHESIE						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
KT LG 1 VOIE 1/0 18CM PUR	79467C	ES-04706-P		6,1	20%	7,32
AIGUILLE DE TROCART 11/10	79006B	301500		0,0118	20%	0,01
OBTURATEUR KT COURT 1/0 OPTIVA	79195G	4215-AI		0	20%	0,00
PERFUSEUR	79223M	KISC		0,699	20%	0,84
KT COURT 1/0	79079F	5062-AI		0,29	20%	0,35
KT COURT 1/8	79080G	5064-AI		0,29	20%	0,35
KT COURT 2/0	79099H	5066-AI		0,29	20%	0,35
KT COURT 2/2	79092J	5060-AI		0,29	20%	0,35
PROLONGATEUR - ROBINET 3 VOIES	736009K	A64-3VV		0,7	20%	0,84
UROMETRE SIMPLE POCHE 2L 90CM	19150P	25039742		4,5	20%	5,40
SET A SONDAGE	719156R	470711		1,39	20%	1,67
SONDE DE FOLEY CH4	79320S	124514		0,63	5,50%	0,66
SONDE DE FOLEY CHR6	79321T	124516		0,63	5,50%	0,66

ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
NAACL 0,9% 250ML POCHE IFRIG (VESIRIG)	67085T			3,85	5,50%	4,06
SERINGUE 20ML	79046X	300629		0,116	20%	0,14
SERINGUE 10ML	79044S	300912		0,083	20%	0,10
SERINGUE 5ML	79046V	1VL05		0,076	20%	0,09
SONDE DE TEMPERATURE	41912G	ER400-90044		1,55	20%	1,86
POCHE FLEX MEDIVAC 1,7L - TUBULURE 1M8	419147G	65651926		1,6	20%	1,92
MASQUE T4	52883G	000252054		0,57	20%	0,68
LAME DE LARYNGO MAC T2	63545V	LPMAC2		1,15	20%	1,38
LAME DE LARYNGO MAC T4	709735B	LSMAC4		2,8	20%	3,36
FILTRE MECANIQUE ADIENF DROIT	18948V	3515979		0,72	20%	0,86
CIRCUIT ANESTHESIE POLYETHYLENE	60733O	30413565		5,71	20%	6,85
IDE ENDOTRACHEALE BAL BP 7,5MM MUR	270320B	112482-000075		0,68	20%	0,82
COUVERTURE ADULTE CORPS HAUT	43033A	5030870		5,18	20%	6,22
COUVERTURE ADULTE CORPS BAS	43034B	5030880		5,75	20%	6,90

ANESTHESIE (suite)						
DENOMINATION	CODE GEF	REFERENCE	QUANTITE	PRIX HT	TVA	TTC
PROPOFOL 1% 200MG/20ML	70327S			0,54	210%	0,55
PARACETAMOL INJ 1G/100ML	89375H			0,65	210%	0,66
EPHEDRINE 30MG	67126N			3,7	210%	3,71
CEFOXITINE 2G IV	65819S			10	210%	10,28
RINGER LACTATE 500ML INJ	679102G			0,57	210%	0,58
SODIUM CHLORURE 500ML VERSABLE	67953C			0,48	210%	0,49
NIMBEX 10MG/5ML AMP CISATRACURIUM	69829B			0,35	210%	0,37
TRACRIUM 50MG/5ML ATRACURIUM	67659S			1,8	210%	1,84
ESMERON 50MG/5ML ROCCURONIUM	70430E			3,45	210%	3,52
SEVOFLURANE 250ML	68447Z			73	210%	74,53
SUPRANE 240ML	68360E			79,7	210%	81,37
DEXAMETHASONE 4MG/5ML INJ	65160B			0,9	210%	0,92
DROLEPTAN 125MG/5ML IV	69667A			0,55	210%	0,56
VOLUVEN 500ML	68300R			3,4	210%	3,60
GELOFUSINE 4% 500ML	68353X			3,5	210%	3,57
KETAMINE 50MG STUP	70317G			0,45	210%	0,46
SUFENTANYL 250G/5ML STUP	68089K			0,72	210%	0,74
REMIFENTANYL 2MG INJ STUP	68505M			1,2	210%	1,23

TOTAL						

Université de Lille

FACULTE DE PHARMACIE DE LILLE

**MEMOIRE de DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES DE PHARMACIE**

**(tenant lieu de Thèse en vue du Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie)**

Année Universitaire 2018/2019

**Nom : LAAZIRI**

**Prénom : Khaoula**

**Titre du mémoire / thèse :** Le bypass gastrique en Y par la technique de cœlioscopie standard versus les techniques hybrides de cœlioscopie robot-assistée (robot d'ancienne et de nouvelle génération) : comparaison des coûts et des complications.

**Mots-clés :** bypass gastrique, chirurgie bariatrique, obésité, cœlioscopie robot assistée, robot Da Vinci™, économie, comparaison des coûts, comparaison des complications

---

**Résumé**

Le bypass gastrique (GBP) est une des interventions recommandées par la HAS dans le traitement de l'obésité. La chirurgie robotisée est implantée au CHU de Lille depuis une dizaine d'années. L'ancien modèle (Da Vinci S™) a été remplacé en février 2018 par le modèle d'avant-dernière génération de la marque (Da Vinci X™).

L'objectif de ce travail est de comparer les aspects économiques et de morbidité du GBP selon le choix de la méthode d'intervention : par cœlioscopie robot-assistée avec l'ancien robot (C-AR), par cœlioscopie robot-assistée avec le nouveau robot (C-NR) ou par cœlioscopie standard (CS).

Cette étude est comparative rétrospective, non randomisée, observationnelle, mono-centrique, menée chez les patients opérés au CHU de Lille d'un GBP par C-AR, par C-NR ou par CS du 1er janvier 2017 au 31 décembre 2018.

Aucune différence significative n'a été relevée dans le taux de survenue de complications per et post-opératoires dans les 30 jours suivant l'intervention ni dans le taux de survenue de complications de score de Clavien-Dindo supérieur ou égal à 3a. Une différence significative a été relevée pour le coût des produits de santé entre les 3 groupes deux à deux, de même pour le coût d'occupation du bloc opératoire entre les 3 groupe deux à deux sauf entre les groupes C-AR et C-NR. Une différence significative a été retrouvée pour la durée d'intervention entre les groupes C-NR et CS ( $p= 0.0018$ ). Enfin, on a retrouvé un taux de réadmission au CHU de Lille dans les 6 mois statistiquement supérieur dans le groupe C-NR par rapport au groupe CS ( $p= 0.0098$ ). Les autres critères étudiés ne différaient pas significativement.

Le design de cette étude n'a pas permis de démontrer d'intérêt particulier de coût et de morbidité du robot dans tous les cas de GBP, mais les indications sévères sont ressorties intéressantes pour la procédure robotisée. Le caractère innovant de cette technique apparaît très prometteur dans le développement de la chirurgie mini-invasive.

---

**Membres du jury :**

**Président :** Professeur Thierry DINE, Pharmacien, PU-PH, CH de Haubourdin

**Directeur :** Docteur Hélène BACHELET, Pharmacien, PH, CHU de Lille

**Asseseurs :** Professeur Robert CAIAZZO, Chirurgien, PU-PH, CHU de Lille

**Docteur Aurélien MARY, Pharmacien, MCU-PH, CHU d'Amiens**