



HAL
open science

Comparaison des résultats pondéraux de la Sleeve Gastrectomie et du By-Pass Gastrique en Y selon Roux : analyse de la perte de poids à l'aide d'un modèle linéaire multiniveaux

Camille Pouchucq

► To cite this version:

Camille Pouchucq. Comparaison des résultats pondéraux de la Sleeve Gastrectomie et du By-Pass Gastrique en Y selon Roux : analyse de la perte de poids à l'aide d'un modèle linéaire multiniveaux. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03540937

HAL Id: dumas-03540937

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03540937v1>

Submitted on 24 Jan 2022

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

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

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

UFR SANTÉ

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2020/2021

THÈSE POUR L'OBTENTION
DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le : 17 septembre 2021

par

MADAME POUCHUCQ CAMILLE

Née le 13 avril 1990 à TOULOUSE (Haute Garonne)

TITRE DE LA THÈSE :

**COMPARAISON DES RESULTATS PONDERAUX DE LA SLEEVE GASTRECTOMIE ET
DU BY-PASS GASTRIQUE EN Y SELON ROUX. ANALYSE DE LA PERTE DE POIDS A
L'AIDE D'UN MODELE LINEAIRE MULTINIVEAUX.**

Président : Monsieur le Professeur ALVES ARNAUD

Membres : Monsieur le Professeur CAIAZZO ROBERT

Monsieur le Professeur LUBRANO JEAN

Monsieur le Professeur THEREAUX JEREMIE

Directeur de thèse : Dr MENAHEM BENJAMIN

Année Universitaire 2020/2021**Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3^{ème} cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AGOSTINI Denis	Biophysique et médecine nucléaire
M.	AIDE Nicolas	Biophysique et médecine nucléaire
M.	ALEXANDRE Joachim	Pharmacologie clinique
M.	ALLOUCHE Stéphane	Biochimie et biologie moléculaire
M.	ALVES Arnaud	Chirurgie digestive
M.	AOUBA Achille	Médecine interne
M.	BABIN Emmanuel	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	BÉNATEAU Hervé	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	BENOIST Guillaume	Gynécologie - Obstétrique
M.	BERGER Ludovic	Chirurgie vasculaire
M.	BERGOT Emmanuel	Pneumologie
M.	BIBEAU Frédéric	Anatomie et cytologie pathologique
Mme	BRAZO Perrine	Psychiatrie d'adultes
M.	BROUARD Jacques	Pédiatrie
M.	BUI Thanh-huy Eric	Psychiatrie d'adultes
M.	BUSTANY Pierre	Pharmacologie
Mme	CHAPON Françoise	Histologie, Embryologie
Mme	CLIN-GODARD Bénédicte	Médecine et santé au travail
M.	DAMAJ Ghandi Laurent	Hématologie
M.	DAO Manh Thôn	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	DEFER Gilles	Neurologie
M.	DELAMILLIEURE Pascal	Psychiatrie d'adultes
M.	DENISE Pierre	Physiologie
Mme	DOLLFUS Sonia	Psychiatrie d'adultes
Mme	DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne	Dermatologie

M. DREYFUS Michel	Gynécologie - Obstétrique
M. DU CHEYRON Damien	Réanimation médicale
Mme ÉMERY Evelyne	Neurochirurgie
M. ESMAIL-BEYGUI Farzin	Cardiologie
Mme FAUVET Raffaèle	Gynécologie – Obstétrique
M. FISCHER Marc-Olivier	Anesthésiologie et réanimation
M. GÉRARD Jean-Louis	Anesthésiologie et réanimation
M. GUÉNOLÉ Fabian	Pédopsychiatrie
Mme GUITTET-BAUD Lydia	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M. HAMON Martial	Cardiologie
Mme HAMON Michèle	Radiologie et imagerie médicale
M. HANOUCZ Jean-Luc	Anesthésie et réa. médecine péri-opératoire
M. HITIER Martin	Anatomie –ORL Chirurgie Cervico-faciale
M. HULET Christophe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. ICARD Philippe	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. JOIN-LAMBERT Olivier	Bactériologie - Virologie
Mme JOLY-LOBBEDEZ Florence	Cancérologie
M. JOUBERT Michael	Endocrinologie
M. LAUNOY Guy	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M. LE HELLO Simon	Bactériologie-Virologie
Mme LE MAUFF Brigitte	Immunologie
M. LOBBEDEVZ Thierry	Néphrologie
M. LUBRANO Jean	Chirurgie viscérale et digestive
M. MAHE Marc-André	Cancérologie
M. MANRIQUE Alain	Biophysique et médecine nucléaire
M. MARCÉLLI Christian	Rhumatologie
M. MARTINAUD Olivier	Neurologie
M. MAUREL Jean	Chirurgie générale
M. MILLIEZ Paul	Cardiologie
M. MOREAU Sylvain	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
M. MOUTEL Grégoire	Médecine légale et droit de la santé
M. NORMAND Hervé	Physiologie
M. PARIENTI Jean-Jacques	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M. PELAGE Jean-Pierre	Radiologie et imagerie médicale

Mme PIQUET Marie-Astrid	Nutrition
M. QUINTYN Jean-Claude	Ophtalmologie
Mme RAT Anne-Christine	Rhumatologie
M. REPESSE Yohann	Hématologie
M. REZNIK Yves	Endocrinologie
M. ROD Julien	Chirurgie infantile
M. ROUPIE Eric	Médecine d'urgence
Mme THARIAT Juliette	Radiothérapie
M. TILLOU Xavier	Urologie
M. TOUZÉ Emmanuel	Neurologie
Mme VABRET Astrid	Bactériologie - Virologie
M. VERDON Renaud	Maladies infectieuses
Mme VERNEUIL Laurence	Dermatologie
M. VIVIEN Denis	Biologie cellulaire

PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

Mme BELLOT Anne	Pédiatrie
M. DE LA SAYETTE Vincent	Neurologie
M. GUILLAUME Cyril	Médecine palliative
M. LE BAS François	Médecine Générale
M. SABATIER Rémi	Cardiologie

PRCE

Mme LELEU Solveig	Anglais
-------------------	---------

PROFESSEURS ÉMÉRITES

M. DERLON Jean-Michel	Neurochirurgie
M. GUILLOIS Bernard	Pédiatrie
M. HABRAND Jean-Louis	Cancérologie option Radiothérapie
M. HURAUULT de LIGNY Bruno	Néphrologie
Mme KOTTLER Marie-Laure	Biochimie et biologie moléculaire
M. LE COUTOUR Xavier	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M. LEPORRIER Michel	Hématologie
M. RAVASSE Philippe	Chirurgie infantile
M. TROUSSARD Xavier	Hématologie
M. VIADER Fausto	Neurologie

Année Universitaire 2020/2021**Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

Assesseurs

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Sonia DOLLFUS & Professeur Evelyne EMERY (3^{ème} cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

Mme BENHAÏM Annie	Biologie cellulaire
M. BESNARD Stéphane	Physiologie
Mme BONHOMME Julie	Parasitologie et mycologie
M. BOUVIER Nicolas	Néphrologie
M. BROSSIER David	Pédiatrie
M. COULBAULT Laurent	Biochimie et Biologie moléculaire
M. CREVEUIL Christian	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
M. DE BOYSSON Hubert	Médecine interne
Mme DINA Julia	Bactériologie - Virologie
Mme DUPONT Claire	Pédiatrie
M. ÉTARD Olivier	Physiologie
M. GABEREL Thomas	Neurochirurgie
M. GRUCHY Nicolas	Génétique
M. ISNARD Christophe	Bactériologie Virologie
M. JUSTET Aurélien	Pneumologie
Mme KRIEGER Sophie	Pharmacie
M. LEGALLOIS Damien	Cardiologie
Mme LELONG-BOULOUARD Véronique	Pharmacologie fondamentale
Mme LEVALLET Guénaëlle	Cytologie et Histologie
M. MACREZ Richard	Médecine d'urgence
M. MITTRE Hervé	Biologie cellulaire
M. MOLIN Arnaud	Génétique
M. SAINT-LORANT Guillaume	Pharmacie

M. SESBOÛÉ Bruno	Physiologie
M. TOUTIRAIS Olivier	Immunologie
M. VEYSSIERE Alexis	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

M. HUMBERT Xavier

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS

Mme ABBATE-LERAY Pascale	Médecine générale
M. BANSARD Mathieu	Médecine générale
M. COUETTE Pierre-André	Médecine générale
Mme NOEL DE JAEGHER Sophie	Médecine générale
M. PITHON Anni	Médecine générale
M. SAINMONT Nicolas	Médecine générale
Mme SCHONBRODT Laure	Médecine générale

MAITRES DE CONFERENCES ÉMÉRITES

Mme DEBRUYNE Danièle	Pharmacologie fondamentale
Mme DERLON-BOREL Annie	Hématologie
Mme LEPORRIER Nathalie	Génétique

Remerciements

Au Docteur Yannick Le Roux, tout d'abord, toi qui aurais dû faire partie de ce jury...Merci pour ta pédagogie incroyable, ta volonté de transmission, ton humour et ton implication aussi bien auprès des patients que des internes. Tu étais un modèle, pour moi et pour nous tous et j'aime à penser que tu continues de vivre un peu au travers de chacun de ceux que tu as formés. Merci Yannick. Tu nous manques.

Au Professeur Arnaud Alves, merci de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse. Merci de votre accompagnement tout au long de mon internat : un véritable compagnonnage chirurgical et universitaire. Merci pour ces noëls et nombreux week-ends de garde ensemble où vous me laissez opérer avec une patience exemplaire, même à 4h du matin, même si je suis trop « têtue ». Merci d'avoir été si présent depuis 3 ans, pour mon Master 2 d'abord, pour la rédaction de cette thèse ensuite. Merci surtout d'être celui qui m'aura appris qu'avant de savoir opérer, il faut savoir poser les bonnes indications. Chacun de nous a un enseignement de votre part dans ses bagages.

Merci aux Professeurs Jérémie Théreaux et Robert Caiazzo, qui me font l'honneur de juger ce travail et d'être présents en ce jour important.

Au Docteur Benjamin Menahem, merci d'être mon directeur de thèse. Merci d'avoir accepté avec patience tous les rebondissements et changements de dates auxquels la situation sanitaire et l'éloignement de ma famille m'ont contrainte. Merci de la bienveillance dont tu fais preuve à l'égard des internes. Je retiendrai cette première splénectomie et ma tête si fière de bébé interne sur la photo que tu as prise.

Au Professeur Jean Lubrano : merci pour ces moments d'échange autour d'une pizza ou même d'un indien (oui oui !) les soirs de garde, merci pour vos conseils et votre écoute. Merci surtout de m'avoir aidée et appuyée dans ce choix délicat que fut celui de renoncer à la chirurgie pédiatrique. Je ne regrette absolument pas. En revanche je ne sais pas, si je dois vraiment vous remercier d'avoir donné mon nom à un instrument de chirurgie...!!! Merci sincèrement.

A ma famille de sang et de cœur, celle qui représente tout pour moi :

A mes parents, Béatrice et Hervé, vous qui êtes mes piliers...bâton de pèlerin sur lequel je peux compter sans faille depuis mon enfance. Merci de m'accompagner avec tant d'amour et de bienveillance dans la vie, merci d'avoir fait de mes années d'enfance et d'adolescence à vos côtés des souvenirs précieux que je garde au fond de moi pour les jours de mauvais temps. A toi Maman, mon « autre », « âme », ou « sœur » : toi qui me comprends et me devines mieux que quiconque, toi ma confidente, mon amie, ma faiblesse parfois...A toi Papa, mon héros, toi qui m'apaises et me rassures, toi que j'admire tant. Merci d'avoir su tisser ce lien père-fille unique, constant et incroyablement fort. A tous les deux, merci de m'avoir toujours rendue si fière, merci pour tous nos moments de connivence à 3, merci d'être des parents extraordinaires.

A Raphaël, bien sûr...A cette tenue de bloc verte que tu portes si bien ! Parce que tu es entré dans ma vie, comme ça, sans prévenir, au bon moment. Merci pour cette vie à deux que l'on partage depuis : une vie à cent à l'heure, sans routine, une vie faite de hauts, de bas, de voyages au bout du monde, d'échanges quotidiens, une vie qui tourbillonne, toujours en mouvement, une vie dont je ne me lasse pas, une vie qui me correspond...Parce que tu me fais rire, parce que tu me complètes et que tu m'élèves...et parce que tu es celui qui m'as permis de garder le cap au cours de cet internat parfois éprouvant, sans jamais faillir, en m'entourant de tout cet amour pudique mais incroyablement solide...Merci pour ton amour et à la suite de cette merveilleuse aventure à tes côtés. Je t'aime.

A ma marraine Valérie et mon oncle Thierry, vous le couple solaire que j'adore. Merci pour tous ces souvenirs de vacances, ces retrouvailles palloises et ces noëls parisiens. Chaque moment à vos côtés m'enrichit. A ma marraine, merci pour ta tendresse, ta douceur et ton humanité. Merci de m'avoir appris à baisser la garde parfois.

A mes cousines, Charlotte et Clara, mes « C » : merci de préserver ce lien unique qui nous unit depuis l'enfance, merci d'être les personnes incroyables que vous êtes devenues. Des femmes libres,

indépendantes, intelligentes et humanistes, des femmes pleines de convictions et de sensibilité. Vous me rendez si fière.

A mon oncle Frédéric et ma tante Sylvie, mes cousins Matthis et Lola. Les souvenirs de nos dimanches en famille sont pour moi l'allégorie même du bonheur : entier, plein, total. Merci de faire partie de ma vie. Vous me manquez aujourd'hui.

A mon parrain Georges et à ma Dom', à Félix, Martin et Théophile. On dit que la famille c'est avant tout les liens du cœur. Cela se vérifie au travers de l'affection que je vous porte. Merci de m'avoir accueillie dès ma naissance comme faisant partie de la vôtre. A mon parrain, merci de cette générosité dont tu as toujours fait preuve à mon égard. Merci pour cette fierté que je lis dans tes yeux, elle a très souvent été un moteur dans mes moments de doute.

A mes grands-parents, Jacques et Jacqueline, avec qui j'ai tant partagé. Parce que mes souvenirs d'enfant sont intimement liés à nos étés en camping-car. Mamie pour nos longues soirées à bavarder sur votre canapé, à Lescar, ces soirées où je te demandais de me raconter encore en encore ton enfance incroyable. Papy, j'aurais aimé que tu puisses lire ces quelques lignes, parce que tu aurais été fier, je le sais...comme tu me manques aujourd'hui.

A mon grand-père Claude, « Papy Soleil », avec qui j'aurais aimé pouvoir partager un peu plus. A ma grand-mère Michèle, celle que la petite fille au fond de moi cherche encore à sauver, je crois.

A ma deuxième famille : Diane, Anthony, Dominique et Wilfried...pour cette amitié fraternelle qui nous unit depuis la petite enfance. Pour nos dimanches au lagon, nos jeux d'anniversaires, la cabane dans les arbres, les rocks et le scrabble de fin de week-end. Parce que vous êtes ma famille d'adoption, mes meilleurs amis, le frère et la sœur que j'ai toujours voulu avoir.

A ma belle-famille que j'affectionne particulièrement et qui m'a ouvert grand les bras avec toute la pudeur qui la caractérise : à Clara, Côme, François, Manu, Marianne, Natacha, Jeanne et Vincent. Chaque moment avec vous me donne l'impression d'avoir trouvé la fratrie qui m'a tant manquée.

A mes ami(e)s ensuite, cette famille que l'on choisit :

A Marie-Elise, mon amie prodigieuse. Pour nos années d'études, nos fous rires (dont un premier mémorable pendu à une grille de la fac de Rangueil), nos soirées toulousaines (mention spéciale aux « petits poneys », à une certaine « orgie romaine », au « Ramier » où est morte notre dignité), pour nos confidences au bout du monde, pour ta générosité de cœur et d'âme qui font de toi une personne unique...Je garde comme un trésor le souvenir de nos pauses lectures sous un froid soleil bolivien, nos éclats de rire dans la boue en Amazonie, un coucher de soleil au milieu d'une ruine Inca, une accolade face à une rizière des Philippines, nos rires qui s'entrechoquent sur un sentier du GR20. Merci pour cette amitié que rien n'effraie : ni la distance, ni le temps qui passe.

A Marie, définition même de l'amitié fidèle, sans accroc, sans faille. L'amie pilier. Merci pour cette amitié, sur fond de poney, débutée à l'ENVT, poursuivie en Normandie (« Je vais bosser en Normandie. Ok j'ai Caen à l'internat, ça peut être une bonne option non ? En plus y'a des poneys partout, on ira galoper sur la plage à Cabourg»), pour nos échanges téléphoniques quotidiens (« t'es au téléphone avec Marie encore ?), nos coups de gueule contre la terre entière. Merci pour cette amitié saine et sincère, merci d'être toujours là, merci d'être cette épaule sur laquelle je sais que je pourrai toujours compter.

A Flavie, mon binôme, partenaire d'internat devenue aussi partenaire d'amitié. A la tornade que tu es, cette personne entière, sincère et généreuse que j'aime tant. Tu auras été le grand soleil de ces 5...attends non 6 années d'internat ! Un parcours non pas au coude-à-coude mais en véritable complémentarité (tant dans le sérieux que dans la moquerie : « les jumelles terribles »). Merci d'être devenue une « grande, grande, grande » amie.

A ma team « cul nul », Marie, Audrey, Roxane et Chloé, les « copines poney » devenues amies. A Audrey; toi qui fais entrer le soleil dans la vie de chaque personne que tu croises...merci de partager un bout de ton soleil avec moi. A Roxane, pour ce grain de folie incroyable caché sous ton air de petite fille modèle. Parce que tu es à la fois pétillante, intelligente et droite, une amie sur laquelle on peut

compter...et à Chloé la petite sœur de la bande qui devient grande. Merci pour tous ces souvenirs formidables, avec vous les concours auront toujours un petit goût de plus.

Aux « 3 mousquetaires », mes co-internes devenues amies, « Godet », « Chavrou » et Flavie. Merci pour ce semestre mémorable partagé, fait de pauses thé-chocolat, de repas devant l'ordi (« je mange encore n'importe quoi »), de cohésion, de soutien. Vous avez été l'éclaircie à un moment difficile. Merci infiniment et que rien ne change pour la suite...

A Julie, Lyla (Lilou), Florine,(Flo), Eléonore (Nonore), Fanny (Fanou), Camille (Ma racine) et Julien L, les « amis d'enfance », l'amitié éternelle. A cette enfance commune, privilégiée, à grandir au milieu de l'Océan Indien. Merci d'être toujours là malgré les hauts, les bas, la distance et nos chemins de vie différents. Merci pour ces retrouvailles, à chaque fois merveilleuses, drôles et nostalgiques, sur cette île, notre île, terre d'attache, qui nous lie pour toujours.

A tous les « dalon », le « Crew Possession », mes copains de toujours, notre classe de sales gosses : Julien L, Julien F, Emilie, Florence, Adèle, Camille, Ulrich, Romain, Nicolas, Anthony, Olivier, Pierre-Yves et tous les autres. Vous avez fait de mon enfance et de mon adolescence une fête.

A mes amis de fac, la « belle époque », celle de l'insouciance et de l'entrée dans la vie d'adulte : à mon cousin Léo qui m'a ouvert la voie, à mes gros débiles (Julien, Vincent, Paul, Victor et Loïc), à Elodie et Aurélie, à toute cette promo un peu folle, à mes G4 Laura, Claire et Laure. Merci pour ces 6 années de médecine toulousaines incroyables.

Et puis à tous les autres : Caroline F et Annie (merci d'avoir été le premier repère amical lors de ce début de vie normande, merci de veiller sur mon premier amour « Copper »), Caroline L pour son amitié infaillible, Pauline G, Sarah (dodue), Merci aux amis de Raf qui sont devenus les miens. Je suis reconnaissante de vous avoir tous dans ma vie.

A ces rencontres médicales, qui ont guidé mon parcours :

Au docteur Sylvain Samperiz, qui a été le premier à me mettre sur le chemin de la médecine... Au docteur Lemaire, orthopédiste hors pair, pour ces premières expériences au bloc opératoire. Merci de m'avoir ouvert la voie de la chirurgie. Au docteur Yves Rio, grâce à qui cette rencontre avec la chirurgie a été possible, mais aussi et surtout pour ce que tu as fait pour maman...Je te suis reconnaissante éternellement.

Aux chirurgiens du 7, qui nous offrent chaque jour la possibilité de nous former et d'apprendre à leurs côtés la rigueur, le sérieux, les bons gestes : au Professeur Arnaud Alves et Jean Lubrano, aux docteurs Adrien Lee Bion, Antoine Vallois, Aimen Al Mahjoub, Benjamin Menahem, Gil Lebreton, Hugo Meunier, Nicolas Contival et Yoann Marion. Merci d'avoir contribué chacun à votre manière à ma formation. Nous sommes chanceux de vous avoir.

A toute l'équipe du CHU de La Réunion qui m'a aidée à reprendre pied et confiance : merci aux docteurs Sarah Bekkar, Marco Nunziante, Radwan Kassir et Bénédicte De Parseval. Je vous dois beaucoup.

A l'ensemble de mes co-internes, avec qui j'ai partagé 6 mois de vie ou plus et des bonnes tranches de rigolade : Flav', Momo, Cam, Daph', GG, Alex, Max, Guillaume, Marie, Rouk', Mémé, Rorie, Clément, Caro, Pauline G et R, Matthieu, Antoine L., Jeanne-Claire, Ambre, Abdel, Julie, Antoine V, Hugo, etc. Je vous souhaite à tous le meilleur.

A tous les autres chirurgiens auprès de qui j'ai pu apprendre : merci au Dr Korso, au Dr Heyndrickx, aux Professeurs Ravasse et Rod, aux Dr Kim et Bronfen, à l'équipe de chirurgie pédiatrique de La Réunion.

A ces chirurgiennes et chirurgiens qui ont plus particulièrement marqué mon parcours :

Au Docteur Jean Philippe Le Rochais, merci pour ce premier semestre à tes côtés, observer ta gestuelle calme et précise m'a définitivement fait aimer la chirurgie. Merci d'avoir veillé sur mon parcours de manière si amicale ensuite.

Au Docteur Adrien Lee Bion, merci d'être le si digne représentant de Yannick, tant dans ta droiture que dans ta gestuelle. Merci de continuer à former les internes à sa manière.

Au Docteur Bénédicte de Parseval : parce que tu m'as réconciliée avec la chirurgie à un moment où j'en avais besoin. Rares sont les personnes qui vous marquent à ce point. Parce qu'avec toi chaque chirurgie devenait claire, lisible. J'ai adoré ces 6 mois, à t'observer, à échanger et à apprendre à tes côtés. Ta gestuelle incroyable, ton sens clinique, ta rigueur, ta modestie et ton humanité font de toi un médecin et un chirurgien exceptionnel.

A toute l'équipe de Bayeux qui m'a accueillie avec tant de bienveillance : merci au Docteur Nicolas Girard et au Docteur Aurélie Desjouis.

Merci plus particulièrement au Docteur Cécile Bonnamy–Le Rochais. Encore une remarquable chirurgienne qui a marqué mon parcours. Parce que tu m'as prise sous ton aile de manière si naturelle, presque maternelle. Merci de partager avec moi, sans limite, tout ce que tu sais, j'ai une chance immense. Parce que ton engagement médical me rappelle pourquoi j'ai choisi cette voie. Merci d'être ma « maman de la chirurgie ».

A mes amis à quatre pattes, mes amis si fidèles :

A Copper mon chouchou, le poney de ma vie, cadeau incroyable de parents à une petite fille de 12ans. Toi qui m'as appris la ténacité, la patience et m'as offert tellement de moments de complicité.

A Lady et Prince, mes premiers amis, eux que je transformais en poneys au cours de mes jeux d'enfant unique, eux qui ont été mes grands amis d'enfance.

A Dolce ma doudou, amie fusionnelle de mes années d'études. Toi que j'aurais aimé un peu mieux protéger.

A Dulf, Dudu mon maître d'école qui m'aura tant appris et tant donné. Preuve que les animaux sont capables d'une résilience totale et d'une générosité incroyable.

A Underlight, évidemment, mon Balou, mon cheval incroyable...merci pour cette aventure fabuleuse, pour tes hennissements de « bonjour » habituels, pour tous les résultats que tu m'offres, pour ta facilité du quotidien qui me permet de vivre ma passion en parallèle de ce travail exigeant. Merci d'être ma bouffée d'oxygène.

A Rodrigues, notre petit rescapé de la SPA. Notre premier engagement commun...toi qu'on chérit peut-être un peu trop mais qui rends notre quotidien merveilleux.

A cette passion du cheval, débordante, dévorante...celle que peu comprennent, que l'on me reproche souvent mais qui est mon essentiel...Parce que dans une autre vie j'aurais voulu être centaure...

A mon île, mon « petit peï », évidemment parce que l'attachement que j'éprouve pour cette terre volcanique est viscéral et qu'il n'est pour moi de vision plus apaisante que celle d'un coucher de soleil sur l'Océan Indien qui m'a vu grandir. A cette enfance incroyable, préservée, protégée qui ne m'avait pas tout à fait préparée à la vraie vie...à ses yeux qui s'embuent à chaque fois que je traverse cette passerelle qui me ramène à 10 000 kilomètres de chez moi...974 dan' ker.

A tous les patients, enfin, ceux dont j'ai déjà croisé la route, ceux dont les histoires de vie m'ont marquée et celles qui me marqueront encore...à eux qui me rappellent chaque soir de garde la raison de cet engagement. J'espère être un chirurgien, un médecin digne de la confiance que vous m'accordez et m'accorderez chaque jour.

Abréviations

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

HAS : Haute Autorité de Santé

IFSO : International Federation For the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders

IMC : Indice de Masse Corporelle

HTA : Hypertension artérielle

SAOS : Syndrome d'Apnée Obstructive du Sommeil

AGA : Anneau Gastrique Ajustable

SG : Sleeve Gastrectomie

BPG : By-Pass Gastrique en Y selon Roux

ECR : Essais Contrôlés Randomisés

%PPT : Pourcentages de Perte de Poids Total (%TWL dans la littérature internationale)

%PEP : Pourcentage de Perte d'Excès de Poids (%EWL dans la littérature internationale)

%PE-IMC : Pourcentage de Perte d'Excès d'Indice de Masse Corporelle

%PP : Pourcentage de Poids Perdu

UCDA : Acide Ursodésoxycholique

Tableaux et figures

Tableau 1. Caractéristiques des patients (n=435) ayant bénéficié d'un BPG ou d'une SG au Centre Hospitalier et Universitaire de Caen, 2016 – 2017.

Tableau 2. Modèle linéaire multiniveaux évaluant le %PPT de 1 mois à 2 ans de suivi après une chirurgie bariatrique au Centre Hospitalier Universitaire de Caen. Janvier 2016-Décembre 2017, (n= 435).

Tableau 3. Modèle linéaire multiniveaux évaluant le %PEP de 1 mois à 2 ans de suivi après une chirurgie bariatrique au Centre Hospitalier Universitaire de Caen. Janvier 2016-Décembre 2017, (n= 435).

Tableau 4. Synthèse des résultats pondéraux des principales méta-analyses et revues systématiques comparant l'efficacité du BPG et de la SG.

Tableau 5. Synthèse des résultats pondéraux des principaux essais cliniques randomisés comparant l'efficacité du BPG et de la SG.

Tableau 6. Synthèse des résultats pondéraux des principales études observationnelles comparant l'efficacité du BPG et de la SG.

Tableau 7. Synthèse des résultats pondéraux des principales études ayant comparé l'efficacité du BPG et la SG en utilisant des modèles multiniveaux.

Figure 1. Comparaison des %PPT moyens.

Figure 2. Comparaison des %PEP moyens.

Figure 3. Spline de l'évolution des %PEP au cours du temps après BPG et SG.

Figure 4. Spline de l'évolution des %PPT au cours du temps après BPG et SG.

Sommaire

1. Introduction	
1.1 L'obésité en quelques chiffres	1
1.2 Histoire naturelle de l'obésité	2
1.3 Principales complications et impact sur la survie	2
1.3.1 Principales complications somatiques	3
1.3.2 Impact sur la survie	3
1.4 Prise en charge médicale versus chirurgicale	4
1.4.1 Prise en charge médicale	4
1.4.2 Prise en charge chirurgicale	4
1.5 Chirurgie bariatrique en France	5
1.5.1 Indications (Annexe 1)	5
1.5.2 Interventions validées en France.	5
1.5.3 Présentation générale des deux techniques d'intérêt	5
1.5.3.1 By-Pass Gastrique en Y selon Roux	5
1.5.3.1.1 Technique chirurgicale (Annexe 2)	5
1.5.3.1.2 Résultats post opératoires attendus	6
a. <i>Résultats pondéraux</i>	6
b. <i>Résultats métaboliques</i>	6
1.5.3.1.3 Principales complications	7
a. <i>Complications précoces (<6 mois)</i>	7
b. <i>Complications tardives</i>	8
1.5.3.2 Sleeve Gastrectomie	9
1.5.3.2.1 Technique chirurgicale (Annexe 3)	10
a. <i>Principe et physiopathologie</i>	10
b. <i>Technique chirurgicale</i>	10
1.5.3.2.2 Résultats post opératoires attendus	10
a. <i>Résultats pondéraux</i>	10
b. <i>Résultats métaboliques</i>	10
1.5.3.2.3 Principales complications	11
a. <i>Complications précoces</i>	11
b. <i>Complications tardives</i>	12
1.6 Rationnel de l'étude	12
2. Matériel et méthode	13
2.1 Patients	13

2.1.1	Critères d'inclusion	13
2.1.2	Technique chirurgicale	13
2.1.3	Caractéristiques des patients inclus	13
2.2	Définitions des critères de jugement	14
2.2.1	Critère de jugement principal	14
2.2.2	Critères de jugement secondaires	14
2.3	Analyses statistiques	14
2.3.1	Analyse des données répétées à l'aide d'un modèle multiniveaux	14
2.3.2	Utilisation du Spline	15
3.	Résultats	16
3.1	Descriptif de la population d'étude	16
3.2	Caractéristiques des patients (Tableau 1)	16
3.3	Analyse de la perte de poids	17
3.3.1	%PPT et %PEP moyens	17
3.3.2	Régression linéaire multiniveaux à effets fixes et intercept aléatoire	18
3.3.2.1	<i>Analyse du critère de jugement principal</i>	18
3.3.2.2	<i>Analyse des critères de jugement secondaires</i>	18
3.4	Courbes comparant l'évolution des %PPT et %PEP	21
4.	Discussion	22
5.	Conclusion	30

1. Introduction

1.1 L'obésité en quelques chiffres

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit l'obésité comme « une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle représentant un risque pour la santé ». L'obésité a un statut de maladie chronique reconnu par l'OMS depuis 1997 (1,2).

Son estimation se fait par le calcul de l'Indice de Masse Corporelle (IMC) correspondant au poids divisé par le carré de la taille, exprimé en kg/m².

Pour l'adulte, l'OMS définit le surpoids et l'obésité comme suit :

Classification	IMC (kg/m ²)
Valeurs de référence	18,5 à 24,9
Surpoids	25 à 29,9
Obésité modérée	30 à 34,9
Obésité sévère	35 à 39,9
Obésité morbide	≥ 40

Selon les données de l'OMS, le nombre de cas d'obésité a triplé depuis 1975 pour toucher, en 2016, 13 % de la population mondiale soit environ 650 millions de personnes entraînant une charge socio-économique considérable (3–5).

La France n'est pas épargnée par le phénomène.

En 2013, les résultats de l'étude de cohorte Constances, montraient une prévalence nationale de l'obésité d'environ 15,7% associée à un gradient socioéconomique inverse avec le niveau d'éducation et le revenu (6). Selon les résultats, récemment actualisés, de l'enquête déclarative ObÉpi-Roche, la proportion de cas d'obésité a doublé entre 1997 et 2020 passant de 8,5% à 17% (7). Aujourd'hui, en France, plus de 8,5 millions de personnes souffrent d'obésité dont 2% sont en situation d'obésité morbide (7).

Autrefois considérée comme une problématique de pays « riches », l'obésité augmente désormais de façon spectaculaire dans les pays à faibles ou moyens revenus et dans les milieux qualifiés de « ruraux » (5,8). Si elle est, aujourd'hui, fortement corrélée au niveau socioéconomique, on observe également des inégalités territoriales avec des régions plus touchées par le phénomène. En France métropolitaine, les résultats des études ObÉpi-Roche et Constances mettent en lumière une fracture territoriale assez nette entre le nord et le sud du pays, et, plus particulièrement, entre la diagonale Ouest-Sud et Nord-Est.

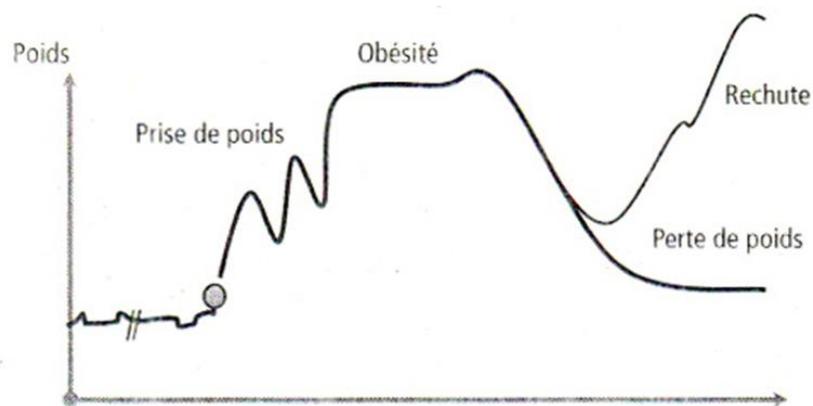
Ainsi, les Hauts-de-France (22,1%), la région Grand Est (20,2%) et la Normandie (19,8%) sont parmi les plus touchées par l'obésité et, en même temps, parmi les plus pauvres de France (7,9).

Comme nous le montrent ces chiffres, la prise en charge de l'obésité représente donc un des grands enjeux médico-social de notre siècle (4).

1.2 Histoire naturelle de l'obésité

Les conceptions physiopathologiques de l'obésité se sont complexifiées alliant facteurs comportementaux, déterminants biologiques, économiques, environnementaux et prédispositions génétiques.

Son histoire naturelle se fait en plusieurs temps illustrant bien le caractère évolutif de cette pathologie (10).



Source : Extrait de *Traité de Médecine et Chirurgie de l'obésité*, Arnaud Basdevant, 2011

1.3 Principales complications et impact sur la survie

L'obésité est donc une maladie chronique, d'évolution pandémique, directement responsable de pathologies métaboliques et non métaboliques à l'origine d'une surmortalité dans cette population.

1.3.1 Principales complications somatiques

Le tableau suivant retrace les principales complications liées à l'obésité.

Cardiovasculaires	Hypertension artérielle (HTA) Insuffisance coronarienne Accidents vasculaires cérébraux Thromboses veineuses profondes Insuffisance cardiaque Troubles du rythme – mort subite
Métaboliques	Insulinorésistance Diabète de type 2 Hypertriglycémie Hyperuricémie, goutte
Respiratoires	Dyspnée, syndrome restrictif Syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS) Hypoventilation alvéolaire Asthme
Rhumatologiques	Gonarthrose, coxarthroses, lombalgies
Digestives	Reflux gastro œsophagien Lithiase biliaire Stéatose hépatique, NASH
Endocriniennes	Dysoovulation, syndrome des ovaires polykystiques Hypogonadisme (homme, obésité massive)
Cancers	Femme : seins, ovaire, endomètre, col Homme : prostate, côlon
Cutanées	Hypersudation, mycoses des plis, lymphœdème
Rénales	Protéinurie, Hyalinose segmentaire et focale
Psychosociales	Dépression, baisse qualité de vie, arrêt de travail
Autres	Complications obstétricales Hypertension intracrânienne Risque opératoire majoré

1.3.2 Impact sur la survie

Des études ont démontré qu'il existe une corrélation entre le degré d'obésité et la mortalité globale. Selon les données de la littérature, la survie est diminuée de 2 à 4 ans pour un IMC entre 30 et 35 kg/m² et de 8 à 10 ans pour un IMC entre 40 et 45 kg/m² par rapport à un patient présentant un IMC standard.(11,12).

Ainsi, les complications dues au surpoids et à l'obésité provoquent le décès d'au moins 3 millions de personnes chaque année dans le monde représentant la 5^{ème} cause de mortalité mondiale (13).

1.4 Prise en charge médicale versus chirurgicale

La prise en charge des patients obèses qu'elle soit médicale ou chirurgicale réside dans la mise en œuvre de modifications durables du mode de vie alliant une prise en charge diététique, psychologique et comportementale et une activité physique adaptée.

1.4.1 Prise en charge médicale

Même si elles sont encore peu utilisées, différentes molécules de la pharmacothérapie de l'obésité sont actuellement disponibles ou en cours de développement. En France, l'utilisation de traitements médicamenteux est pour l'instant limitée à l'orlistat (Xenical), inhibiteur des lipases gastriques et surtout pancréatiques, permettant une malabsorption lipidique de l'ordre de 30%.

Dans le cas d'une prise en charge médicale globale (associant ou non une pharmacothérapie) une perte de poids de l'ordre de 5 à 15% du poids maximal est observée et jugée comme satisfaisante (14,15). Cependant, des études complémentaires sont nécessaires pour évaluer l'efficacité réelle d'une prise en charge médicale à long terme.

1.4.2 Prise en charge chirurgicale

Concernant l'alternative chirurgicale, différentes études ont montré qu'elle est supérieure à une prise en charge médicale pour permettre une perte de poids pérenne (16–18) et pour traiter les maladies liées à l'obésité telles que le diabète et l'hypertension (18–21). Cette efficacité se retrouve également sur la diminution de l'incidence des cancers liés à l'obésité (notamment des cancers du sein, de l'endomètre et du côlon) (22–24). Enfin, différentes études ont rapporté une diminution de la mortalité globale (25,26) et/ou une augmentation de l'espérance de vie chez les patients pris en charge chirurgicalement contre groupe témoin (25).

L'alternative chirurgicale est donc actuellement considérée comme étant le traitement le plus efficace de l'obésité.

1.5 Chirurgie bariatrique en France

1.5.1 Indications (Annexe 1)

Face à cet enjeu de santé publique, la Haute Autorité de Santé (HAS) recommande que la prise en charge chirurgicale de l'obésité soit globale, pluridisciplinaire et menée sur le long terme. Elle doit s'inscrire dans un projet personnalisé pour le patient afin d'être efficace.

Depuis 2006, elle est encadrée par des critères précis établis par la HAS, dont la dernière mise à jour datant de 2009 fait toujours référence.

Les dernières recommandations de la HAS sont disponibles en annexe 1 (27).

1.5.2 Interventions validées en France

En 2018, environ 60 000 interventions, toutes procédures confondues, ont été réalisées, en France (28).

De manière schématique, on distingue :

Les interventions dites « **restrictives** » visant à limiter la quantité de prise alimentaire. Elles incluent l'Anneau Gastrique Ajustable (AGA) et la Sleeve Gastrectomie (SG). La gastrectomie longitudinale avec bipartition du transit et la gastrectomie longitudinale monotrocart sont en cours de validation. La gastroplastie verticale calibrée est quant à elle abandonnée à l'heure actuelle.

Les interventions dites « **mal absorbatives** » par court-circuit intestinal diminuant l'absorption du bol alimentaire. Elles comprennent le By-Pass Gastrique en Y selon Roux (BPG) et la Dérivation Biliopancréatique avec anse en Y. De même, le court-circuit gastrique en oméga et la dérivation biliopancréatique en oméga sont en cours de validation.

1.5.3 Présentation générale des deux techniques d'intérêt

1.5.3.1 By-Pass Gastrique en Y selon Roux

1.5.3.1.1 *Technique chirurgicale* (Annexe 2)

Le principe de la technique chirurgicale du BPG est disponible en annexe 2.

1.5.3.1.2 Résultats post opératoires attendus

a. Résultats pondéraux

L'analyse de la littérature met en évidence une perte de poids variable en fonction des années post chirurgicales. Au cours de la première année, la perte de poids est souvent rapide. A 1 an, la perte d'excès de poids moyenne varie de 63 à 72% selon les études (31). Au cours de la deuxième année, une légère reprise pondérale est classiquement observée avant de se stabiliser. Au-delà de 5 ans une nouvelle reprise de poids, touchant près de 20% des patients, peut être observée (32). Après une revue systématique de la littérature, O'Brien et Al, ont mis en évidence une perte d'excès de poids de 54% (IC 95% 28-68%) à plus de 10 ans de suivi (33).

b. Résultats métaboliques

Diabète : la rémission d'un diabète non insulino-dépendant se définit comme la normalisation des paramètres glucidiques en l'absence de traitement hypoglycémiant. Plusieurs essais contrôlés randomisés (ECR) ont confirmé que la chirurgie bariatrique permettait d'obtenir un meilleur équilibre glycémique que le traitement médical seul chez les patients obèses (19,34). Dans une méta-analyse de 2009, Buchwald et al. ont montré que plus de 80% des patients diabétiques de type 2 étaient en rémission 2 ans après la chirurgie (35). Néanmoins, une récurrence peut être observée chez 35 à 50% des patients initialement en rémission ; les facteurs classiquement associés à un taux de rémission plus faible étant un diabète évoluant depuis plusieurs années (>8 ans), le traitement par insuline et un mauvais contrôle glycémique préopératoire.

HTA : dans leur méta-analyse, Chang et al. ont montré que le taux de rémission de l'HTA après BPG variait de 78 à 81 % selon le type d'études (31). Tout comme pour le diabète, cet effet survient précocement après la chirurgie. Là aussi, des facteurs pouvant être associés à un taux de rémission plus faible ont été identifiés, à savoir une HTA évoluant depuis plusieurs années (>10 ans) et une HTA sévère (trithérapie).

Dyslipidémie : le taux de rémission après BPG varie de 63% à 80% selon les études (31).

SAOS : le taux de rémission du SAOS est estimé à plus de 90% (31).

1.5.3.1.3 Principales complications

L'analyse de la littérature montre que la morbi-mortalité du BPG est supérieure à celle de l'AGA et de la SG (36–38). Deux ECR récents ayant comparé les résultats de la SG et du BPG ont montré que la prévalence des réinterventions à 5 ans était plus élevée pour le BPG (15,1% et 22,1%) que pour la SG (8,3% et 15,8%), respectivement (39,40). A 10 ans, le taux de réintervention après BPG varie de 8% à 64% (médiane de 29%) (41). Selon les résultats de la méta-analyse de Chang et Al, le taux de complications global du BPG varierait de 7,3 à 17% avec un taux de réintervention allant de 4,5 à 6,5% (31).

Différents obstacles peuvent contribuer à la grande variabilité des taux de complications rapportés. Ils incluent les faibles taux d'exhaustivité dans le recueil des données, un codage incomplet ou inexact et une absence d'uniformité dans la définition des termes de complications utilisés (42).

a. Complications précoces (< 6 mois)

Péritonites : l'incidence de ces complications est variable selon les études allant de 0,8 à 7% (43). Elles sont le plus souvent en lien avec une fistule anastomotique.

En cas de fistule de l'anastomose gastro jéjunale, une réintervention par voie coelioscopique est envisageable. Le traitement consiste à réaliser soit une suture simple en cas de fistule punctiforme ou bien une réfection complète de l'anastomose avec recoupe économe du moignon gastrique.

En cas de fistule jéjuno-jéjunale du pied d'anse, la reprise par courte laparotomie sous xiphoidienne est à privilégier. La stratégie consiste alors à réaliser une réfection de l'anastomose avec réalisation de deux nouvelles anastomoses : une proximale au niveau de l'anse alimentaire et un nouveau pied d'anse plus distal. Les experts recommandent dans ce cas de terminer le geste par la réalisation d'une gastrostomie de décharge dont l'objectif sera double (contrôle radiologique par opacifications plus sélectives et renutrition entérale).

Hémorragies : en post opératoire immédiat, il s'agit le plus souvent d'un saignement sur la ligne d'agrafes. Une reprise chirurgicale avec réfection de l'anastomose concernée est le plus souvent nécessaire.

Sténose anastomotique : consécutive à une malfaçon ou secondaire à une fistule, une ischémie ou un ulcère (sténose tardive dans ce cas), la sténose anastomotique est une des principales complications du BPG. En fonction du degré de la sténose, un traitement endoscopique par dilatation pourra être envisagé (avec un maximum de 3 dilatations).

b. Complications tardives

Occlusions : la survenue de hernie interne et l'invagination intestinale sont les deux étiologies dominant les occlusions tardives post BPG.

Les hernies internes sont dues à l'incarcération d'une anse grêle au niveau d'un des espaces créés par le montage chirurgical. La symptomatologie peut être celle d'une douleur abdominale aigue, brutale en hypochondre gauche ou en épigastre. Cependant, dans la majorité des cas, la symptomatologie est plus fruste, avec des douleurs abdominales chroniques, intermittentes, volontiers positionnelles. Dans tous les cas, la réalisation d'une imagerie avec opacification digestive haute est recommandée. Elle sera volontiers complétée d'une reprise chirurgicale (le plus souvent par coelioscopie) afin de réduire la hernie et/ou fermer les brèches (29,44).

L'invagination intestinale est une complication rare. Elle intéresse le plus souvent le pied d'anse. Le tableau clinique est celui de douleurs abdominales intermittentes associées à un tableau occlusif résolutif spontanément jusqu'à être permanent. La reprise chirurgicale est la règle avec le plus souvent réfection de l'anastomose jéjuno-jéjunale.

Lithiase biliaire : dans les 2 ans suivants une chirurgie bariatrique, les patients ont 5 fois plus de risque de développer une lithiase biliaire (45,46). Le dépistage systématique en préopératoire d'une vésicule lithiasique permet de décider de l'attitude thérapeutique à adopter par la suite. Actuellement, la vésicule alithiasique est plutôt laissée en place. En cas de calcul, aucun consensus n'existe. L'administration prophylactique d'acide ursodésoxycholique (UDCA), un acide biliaire oral, a été proposée afin de prévenir la formation de calculs biliaires après une chirurgie bariatrique en réduisant la lithogénicité de la bile. Une méta-analyse récente ayant inclus 8 études suggère que l'administration de 500-600 mg d'UDCA pendant une période de 6 mois diminue significativement l'incidence de la lithiase biliaire que ce soit après BPG ou SG et le risque de cholécystectomie urgente (47). Ces résultats doivent, toutefois, être interprétés avec prudence en raison du petit nombre d'études incluses. D'autres essais sont donc requis afin de clarifier la place de ce traitement préventif.

Ulcères anastomotiques : complication survenant dans 5 à 16% des cas (48,49), la prise en charge médicale première par inhibiteur de la pompe à proton est la règle. En cas d'échec d'un traitement médical bien conduit et après corrections de tous les facteurs favorisants, une prise en charge chirurgicale peut être envisagée (réfection d'anastomose gastro jéjunale, résection d'un moignon gastrique large).

Différents facteurs de risques ont été identifiés au cours des dernières années, à savoir (49): un tabagisme non sevré, l'administration d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, la réalisation d'une anastomose avec du matériel non résorbable, la persistance d'un «long» moignon gastrique ou d'une fistule gastro-gastrique et l'absence d'éradication préopératoire d'*Helicobacter Pylori*.

Dumping syndrome et hypoglycémie fonctionnelle

Dumping syndrome : survenant, le plus fréquemment au cours de la 1^{ère} année postopératoire, il est caractérisé par une association de signes cliniques vasomoteurs (palpitations, sueurs, sensation de malaise, etc.) et digestifs (douleurs abdominales, diarrhées, etc.) survenant en post prandial immédiat. Le traitement repose sur des règles alimentaires simples : manger lentement, boire à distance des repas et éviter certains aliments favorisants.

Hypoglycémie fonctionnelle (ou dumping syndrome tardif) : elle correspond à une hypoglycémie post-stimulative survenant 1 à 3 heures après le repas. Elle apparaît, dans la plupart des cas, après la première année post opératoire. Le diagnostic repose sur l'existence de signes cliniques (symptômes vasomoteurs et sensation de faim associée à une perte de concentration) concomitants à une glycémie inférieure à 0,6 g/L. Une hyperglycémie provoquée par voie orale ou la mise en place d'un holter glycémique peuvent permettre de faire le diagnostic.

Complications nutritionnelles : la réduction des apports alimentaires et la malabsorption sont les deux facteurs favorisants la survenue de carences nutritionnelles. Ce risque concerne l'ensemble des vitamines et des oligo-éléments mais il faut être particulièrement vigilant quant au déficit en vitamine B1 pouvant entraîner des complications neurologiques irréversibles. Les complications nutritionnelles après BPG étant fréquentes, un suivi nutritionnel à vie est recommandé ainsi qu'une supplémentation systématique en fer, vitamine B12, calcium et vitamine D.

1.5.3.2 Sleeve Gastrectomie

Intervention apparue la plus récemment dans l'arsenal thérapeutique de la chirurgie bariatrique, la SG est, depuis 2011, l'intervention la plus pratiquée en France (50) et dans de nombreux autres pays. Initialement, elle constituait, le premier temps chirurgical de la dérivation biliopancréatique. C'est en 2000 que Regan et al décrivent cette technique comme le premier temps chirurgical d'un court-circuit gastrique ou d'une anse en Y en deux temps pour les patients méga obèses (IMC > 60kg/m²).

Devant des résultats pondéraux intéressants associés à un taux de morbidité diminué chez ce type de patient, la SG est devenue une technique chirurgicale à part entière pour les patients atteints d'obésité sévère ou massive (51).

1.5.3.2.1 *Technique chirurgicale* (Annexe 3)

a. Principes et physiopathologie

La technique de la SG consiste en la résection des 2/3 de l'estomac. Il s'agit d'une technique combinant un effet restrictif, par diminution de la capacité de l'estomac à se distendre (à environ 150 ml), et un effet hormonal par diminution du taux sérique de ghréline et augmentation de la sécrétion de cholécystokinine. La ghréline est une hormone digestive orexigène produite et sécrétée principalement par les cellules P/D1 du fundus de l'estomac (et, secondairement, par les cellules epsilon du pancréas). Le fundus étant réséqué en totalité, la sécrétion de ghréline et donc l'appétit s'en trouvent fortement diminués. Par ailleurs, plusieurs études ont montré une augmentation de la sécrétion des hormones du frein iléal comme GLP-1 ou PYY, ces hormones ayant un effet satiétogène et/ou insuline-like (pour le GLP-1).

b. Technique chirurgicale

Le principe de la technique chirurgicale de la SG est présenté en annexe 3.

1.5.3.2.2 *Résultats post opératoires attendus*

a. Résultats pondéraux

L'analyse de la littérature met en évidence une perte d'excès de poids moyenne allant de 45 à 70% à 5 ans (39,40,52,53). Dans leur population d'étude, Felsenreich et al rapportent une perte d'excès de poids de 53% à 10 ans (54).

b. Résultats métaboliques

Diabète : plusieurs études montrent une rémission du diabète de type 2 à long terme après SG. Les chiffres varient de 28 à 61% en fonction des critères de rémission choisis par les auteurs (un HbA1c à 5,6% est actuellement considéré comme étant le seuil de rémission hors traitement médical). Néanmoins, des études récentes rapportent un taux de rémission plus faible en comparaison avec le BPG (37,55).

HTA : l'arrêt des traitements antihypertenseurs varient de 23 à 77% dans la littérature (39,40,52–54). Les résultats de certaines méta-analyses rapportent là aussi un taux de rémission inférieur en comparaison avec le BPG (37,56).

Dyslipidémie / SAOS : Selon les résultats de différentes études, une normalisation du taux de triglycérides aux alentours de 50% et une résolution des SAOS d'environ 45% est observée après SG (39,40,52–54).

1.5.3.2.3 Principales complications

a. Complications précoces

Fistule : elle correspond à un lâchage sur la ligne d'agrafage le plus souvent au sommet de la SG (57). Les hypothèses physiopathologiques de cette complication sont mixtes : ischémie, zone de faiblesse anatomique, défaut technique, hyperpression. La réalisation d'un TDM avec opacification est la règle permettant de classer la fistule en 4 stades (58). Elle impose très souvent une reprise chirurgicale. Le traitement repose sur le drainage qu'il soit chirurgical ou endoscopique associé le plus souvent à un arrêt de l'alimentation orale. Le délai moyen de cicatrisation est long (environ 4 mois) (59). Au-delà de 6 mois, après traitement endoscopique, se discute la réalisation d'un traitement chirurgical (fistulo-jéjunostomie ou conversion en BPG voir dans certains cas une gastrectomie totale de nécessité) (57).

Hémorragie : il s'agit principalement de saignements sur la tranche de section gastrique. Les autres sites potentiels de saignement sont le ligament gastrocolique ou gastrosplénique, une plaie iatrogène de l'artère gastrique gauche ou encore une plaie de la rate.

Sténoses gastriques : elles sont la conséquence d'un défaut technique réalisant un agrafage trop proche de la petite courbure gastrique. En post opératoire précoce, elles se manifestent par un syndrome occlusif haut. Selon le délai de survenu, un traitement endoscopique par dilatation pneumatique peut être envisagé. Cependant, la reprise chirurgicale est souvent la règle (conversion en BPG ou éventuelles myotomies gastriques décrites).

Autres complications : le reflux biliaire est une complication exceptionnelle qui se traduit par des vomissements systématiques lors de la réalimentation. Le traitement repose sur l'administration de sucralfate voir en une conversion en BPG. La prévention d'un syndrome de Gayet-Wernicke par administration de vitamine B1 doit être systématique dans ce cas.

b. Complications tardives

Reflux gastro-œsophagien : il s'agit de la principale complication de la SG survenant dans 15 à 45% des cas selon les études (60). Le traitement repose en premier lieu sur l'administration d'inhibiteurs de la pompe à protons. En cas d'échec, une conversion en BPG est aussi envisagée. Une surveillance endoscopique est dorénavant conseillée après une SG afin de dépister toute apparition d'endobranchyœsophage à distance de la chirurgie (61).

Autres complications : l'apparition de carences nutritionnelles est également possible et justifie une supplémentation par vitamines et oligoéléments pendant les 6 premiers mois post opératoires. Elle sera poursuivie par une surveillance régulière au long cours associée à une supplémentation ciblée en fonction de l'apparition de carences.

Enfin le risque de lithiase biliaire est également le même que celui précédemment décrit.

1.6 Rationnel de l'étude

À l'heure actuelle, la SG et le BPG sont les deux procédures les plus couramment pratiquées en chirurgie bariatrique. La perte de poids est considérée comme étant le principal indicateur de succès (62,63). Plus de 70 études (dont plusieurs méta-analyses et ECR) ont directement comparé les résultats de ces deux procédures (17,36,39–41,55,56,64–78) avec des résultats discordants. Ainsi, la différence en termes d'efficacité entre la SG et le BPG reste débattue.

Par ailleurs, les données recueillies après chirurgie bariatrique diffèrent, d'un point de vue statistique, de celles de la plupart des spécialités chirurgicales puisqu'il s'agit de données aux mesures répétées (ou données longitudinales). En effet, les mesures de poids sont répétées pour un même individu au cours du temps. Dans ce cas, l'hypothèse fondamentale d'indépendance des observations n'est plus vérifiée. Les modèles multi-niveaux (également connus sous le nom de modèles linéaires à effets mixtes ou régressions linéaires multi-niveaux) ont récemment été développés afin de permettre la modélisation de ces données particulières (79–81). Cependant, de nombreuses études ont évalué la perte de poids après chirurgie bariatrique en ne tenant pas compte de cette spécificité statistique. La plupart ont donc utilisé des modèles reposant sur l'analyse d'un seul point dans le temps à travers des modèles bivariés (test de Student ou analyse de variance) ou des régressions linéaires simples (72,76–78,82–90), ce qui a donc pu conduire à des résultats erronés.

L'objectif principal de cette étude était donc de comparer les pourcentages de perte de poids total (%PPT) et de perte d'excès de poids (%PEP) entre la SG et le BPG au cours des deux premières années de suivi en utilisant une régression linéaire multiniveaux.

2. Matériel et méthode

2.1 Patients

Tous les patients opérés d'une SG ou d'un BPG par voie coelioscopique au Centre Hospitalier et Universitaire de Caen entre le 1^{er} janvier 2016 et le 31 décembre 2017 ont été inclus consécutivement dans une base de données prospective dont les données ont été analysées de manière rétrospective (Numéro de référence CNIL : 2204611v0).

Les dossiers médicaux de 435 patients consécutifs ont été analysés.

2.1.1 Critères d'inclusion

Ont été inclus des patients âgés de plus de 18 ans, ayant bénéficié d'un BPG ou d'une SG en première manche, et pour lesquels au moins une mesure pondérale post opératoire était disponible. Chaque indication a été posée selon les critères de l'IFSO (62) et de la HAS et approuvée lors d'une Réunion de Concertation Pluridisciplinaire régionale dédiée.

2.1.2 Technique chirurgicale

Au sein de notre centre, chaque procédure de chirurgie bariatrique a été standardisée afin d'être réalisée de la même manière par chaque chirurgien du service. Les techniques chirurgicales utilisées pour cette étude ont été précédemment décrites dans la littérature (91–93).

2.1.3 Caractéristiques des patients inclus

Toutes les données démographiques et cliniques ont été recueillies de manière prospective qu'il s'agisse des caractéristiques cliniques du patient (sexe, âge, comorbidités et antécédents) ou des données anthropométriques avant et après la chirurgie (poids, taille, IMC, %PEP, %PPT).

Le %PPT a été calculé selon la formule suivante : $[(\text{poids préopératoire} - \text{poids au suivi}) / \text{poids préopératoire}] \times 100$.

Le %PEP a été calculé selon la formule suivante : $[(\text{poids préopératoire} - \text{poids au suivi}) / \text{excédent de poids préopératoire}] \times 100$. L'excès de poids préopératoire a été défini comme étant la différence entre le poids préopératoire et le poids corporel idéal basé sur un IMC de 25 kg/m².

Chacun a été calculé lors de chaque consultation chirurgicale de suivi et utilisé comme une donnée répétée dans notre modèle d'analyse statistique.

Tous les patients ont été suivis de manière standardisée, avec un calendrier théorique de consultation chirurgicale post opératoire à 1, 3, 6, 12, 18 et 24 mois poursuivie par une visite annuelle.

Le jour exact de chaque consultation a été recueilli rétrospectivement pour tous les patients. Ainsi, une variable délai correspondant à la différence entre chaque consultation post opératoire et la date initiale d'intervention a pu être calculée pour tous les patients.

2.2 Définitions des critères de jugement

2.2.1 Critère de jugement principal

L'objectif principal de l'étude était la comparaison de l'efficacité de la SG et du BPG en termes de %PPT et de %PEP à 2 ans de suivi en utilisant une régression linéaire multiniveaux.

2.2.2 Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires étaient la recherche de facteurs indépendants influant sur la perte de poids en analyse univariée puis multivariée.

2.3 Analyses statistiques

L'analyse comparative des caractéristiques cliniques et anthropométriques des deux populations a été réalisée à l'aide de test de Chi-2 et de test exact de Fisher.

Un $P < 0,05$ a été défini comme statistiquement significatif.

2.3.1 Analyse des données répétées à l'aide d'un modèle multiniveaux

En statistique, des données comprenant plusieurs observations au cours du temps pour un même individu statistique sont appelées données longitudinales répétées (ou encore données de Panel). Les %PPT et %PEP correspondent donc ici à des données répétées puisqu'ils se répètent et varient au cours du suivi pour un même patient.

Sous cette forme, l'hypothèse, fondamentale en statistique, d'indépendance des observations n'est plus valide. Pour y répondre, des modélisations dites multiniveaux doivent être utilisées, le fait d'ignorer cette structure conduisant à des résultats biaisés (81). Ainsi, la variabilité inter-individuelle mais également intra-individuelle sont prises en compte. Il faut souligner que l'utilisation de cette modélisation est prévue lorsque la

variable dépendante est quantitative (ou continue) et qu'il existe une relation linéaire entre elle et les variables indépendantes (quantitatives ou qualitatives) analysées.

Devant cette structure hiérarchique des données (%PPT ou %PEP variable continue relevée à chaque visite = niveau 1) au sein d'un même patient (niveau 2, n=435), une régression linéaire multiniveaux à effets fixes et intercept aléatoire ajustée sur l'âge, le sexe, l'IMC préopératoire, le délai, l'année de la chirurgie et les comorbidités a été utilisée.

2.3.2 Utilisation du Spline

Par la suite, ces données linéaires, %PEP et %PPT, ont été introduites dans le modèle sous leur forme la plus flexible possible à l'aide d'un spline cubique à trois nœuds. Schématiquement, un spline est un assemblage de différents polynômes fractionnels dont le nombre dépend du nombre de nœuds (les polynômes changent entre les nœuds). Le nombre de nœuds est défini à priori et les nœuds sont équidistants entre eux. C'est un compromis entre la régularité de la courbe et le degré des polynômes utilisés. Contrairement à l'introduction dans le modèle linéaire d'une variable continue (qui impose l'hypothèse a priori de linéarité de l'effet), l'utilisation d'un spline permet de ne formuler aucune hypothèse a priori et, en conséquence, de représenter le plus fidèlement possible l'effet de cette variable. Ici, cela nous a donc permis d'estimer les trajectoires moyennes globales et les trajectoires individuelles avec suffisamment de flexibilité pour refléter les fluctuations du changement de poids pendant toute la durée du suivi. Ainsi, nous avons pu modéliser une courbe de perte pondérale.

Un $P=0,05$ a été considéré comme significatif dans le modèle final.

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec Stata/SE version 13 (StataCorp, College Station, TX, USA).

Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique médicale local et a été déclarée à la CNIL (2204611v0). La nécessité de consentement du patient a été levée en raison de la nature rétrospective de l'étude.

3. Résultats

3.1 Descriptif de la population d'étude

Entre janvier 2016 et décembre 2017, 435 patients consécutifs ont été inclus. Parmi eux, 266 patients avaient bénéficié d'un BPG et 169 d'une SG.

3.2 Caractéristiques des patients (Tableau 1)

Les caractéristiques cliniques et anthropométriques des deux populations ont été comparées. Les patients ayant bénéficié d'un BPG étaient le plus souvent de sexe féminin et présentaient un statut ASA plus élevé. Inversement, le groupe SG était significativement associé à des valeurs anthropométriques préopératoires plus élevées.

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne l'âge et les comorbidités associées à l'obésité.

Tableau 1. Caractéristiques des patients (n=435) ayant bénéficié d'un BPG ou d'une SG au Centre Hospitalier et Universitaire de Caen, 2016 – 2017.

Variables	BPG (n=266)		SG (n=169)		P
Sexe					< 0.001
Femme	227	85.3%	117	69.2%	
Homme	39	14.7%	52	30.8%	
Age					0.382
Continu (année), moyenne ± SD	266	43.4 ± 0.7	169	42.5 ± 0.9	
Poids préopératoire					< 0.001
Continu (kg), moyenne ± SD	266	110.1 ± 0.9	169	123.6 ± 1.8	
Excès de poids préopératoire					< 0.001
Continu (kg) moyenne ± SD	266	45.3 ± 0.7	169	56.1 ± 1.6	
IMC préopératoire					< 0.001
Continu (kg/m ²) moyenne ± SD	266	40.5 ± 0.2	169	44.0 ± 0.6	
Classe ASA					0.01
2	222	83.4%	116	68.7%	
3	44	16.6%	53	31.3	
Anciens fumeurs					0.534
Oui	42	15.8%	23	13.6%	
Non	224	84.2%	146	86.4%	
Diabète					0.521
Oui	67	25.2%	38	22.5%	
Non	199	74.8%	131	77.5%	
Hypertension					0.447
Oui	82	30.8%	58	34.3%	
Non	184	69.2%	111	65.7%	
Dyslipidémie					0.485
Oui	69	25.9%	49	29.0%	
Non	197	74.1%	120	71.0%	
SAOS					0.184
Oui	118	44.4%	86	50.9%	
Non	148	55.6%	83	49.1%	
Durée moyenne de séjour (jours)	266	3.4 ± 0.1	169	3.0 ± 0.1	0.026

3.3 Analyse de la perte de poids

3.3.1 %PPT et %PEP moyens

Les graphiques suivants comparent les %PPT et %PEP moyens des deux techniques à 1 et 2 ans.

Figure 1. Comparaison des %PPT moyens

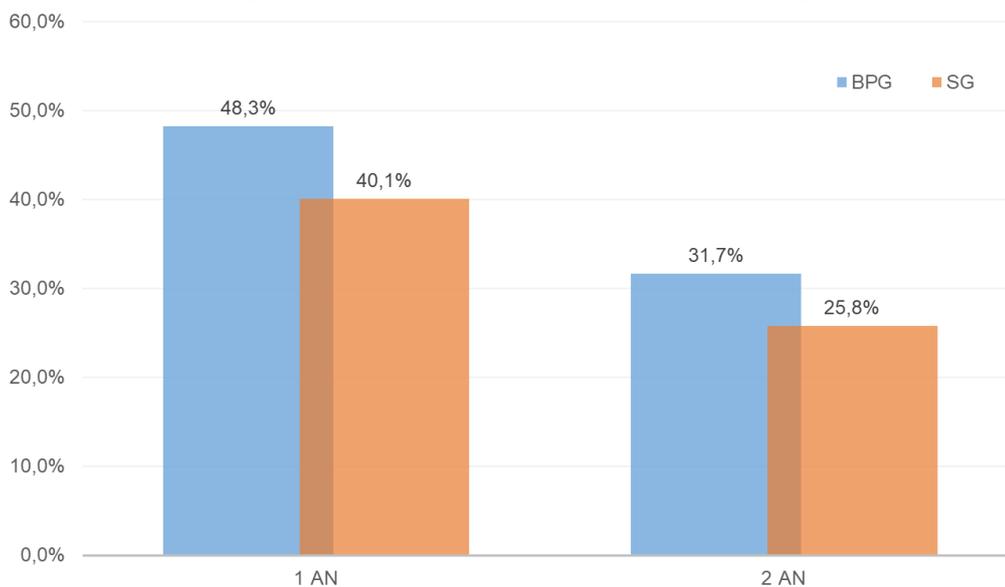
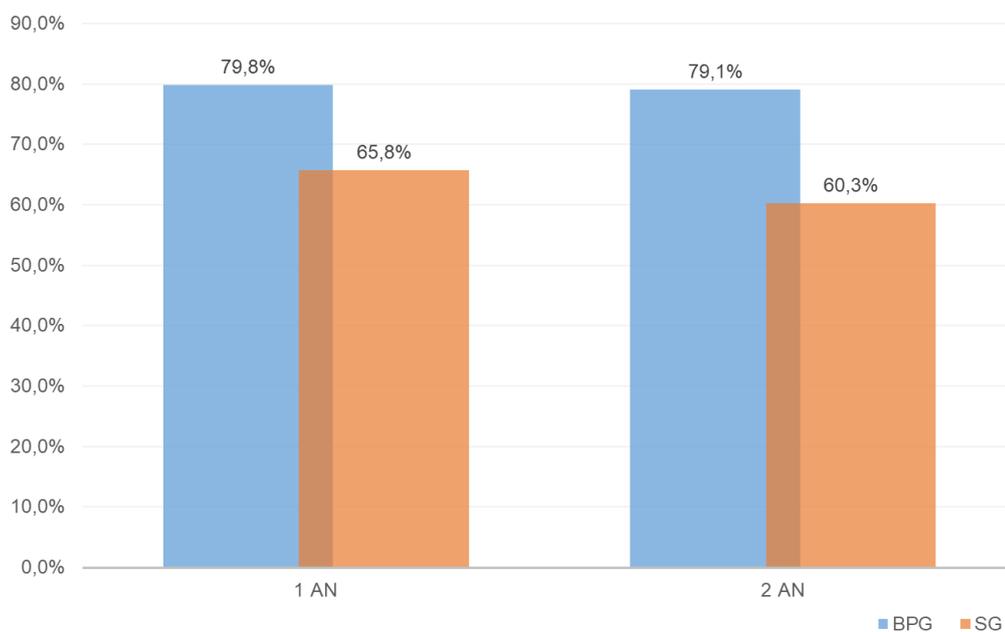


Figure 2. Comparaison des %PEP moyens



3.3.2 Régression linéaire multiniveaux à effets fixes et intercept aléatoire

(Tableaux 2 et 3)

Afin de faciliter l'analyse des résultats, il est important de préciser qu'un coefficient β négatif correspond à des %PPT ou %PEP plus « faibles ». Schématiquement, une variable significative avec un β négatif indique qu'en fonction de cette variable le patient perd moins de poids. Les résultats doivent s'interpréter, en analyse univariée, selon l'équation $Y = Ax + B$, avec A correspondant au coefficient β (pente de la droite) et B à l'intercept (ordonnée à l'origine).

3.3.2.1 Analyse du critère de jugement principal

En analyse univariée, le type de chirurgie influait significativement sur le %PPT et le %PEP.

Le modèle final multivarié montre que la SG par rapport au BPG était associée à des %PPT et %PEP plus faibles à deux ans de suivi (β : -4,01 ; IC 95% : -5,47 à -2,54 ; $P < 0,001$, β : -5,08 ; IC 95% : -7,37 à -2,79 ; $P < 0,001$, respectivement).

3.3.2.2 Analyse des critères de jugement secondaires

En analyse univariée, les variables influant significativement sur le %PPT étaient l'âge, le sexe, l'IMC préopératoire, le temps et l'association à une HTA et une dyslipidémie.

Le modèle multivarié final montre que seul un âge préopératoire plus élevé était significativement associé à un %PPT plus faible à deux ans.

En analyse univariée, les variables influant significativement sur le %PEP, étaient l'âge, l'IMC préopératoire, le temps et l'association à une HTA et un SAOS.

En analyse multivariée, les patients présentant un âge et IMC préopératoire plus élevés présentaient un %PEP plus faible à deux ans.

Le délai écoulé depuis la chirurgie était logiquement associé à des %PPT et %PEP plus élevés. Nos résultats ne montrent aucune influence du sexe et des comorbidités associées à l'obésité sur les %PPT et %PEP à deux ans de suivi.

Tableau 2. Modèle linéaire multinationaux évaluant le %PPT de 1 mois à 2 ans de suivi après une chirurgie bariatrique au Centre Hospitalier Universitaire de Caen. Janvier 2016 – Décembre 2017, (n= 435).

Variables	n	Pourcentage	Analyse univariée			Analyse multivariée intermédiaire*			Analyse multivariée finale**		
			β^{***}	IC 95%	P	β^{***}	IC 95%	P	β^{***}	IC 95%	P
Type de chirurgie											
BPG	266	61.1%	Réf		<0.001	Réf		Réf		<0.001	<0.001
SG	169	38.9%	- 4.22	- 5.83 à -2.62		- 3.91	- 5.45 à -2.37	<0.001	- 4.01	- 5.47 à - 2.54	
Sexe											
Femmes	344	79.1%	Réf		0.021	Réf		0.405			0.325
Hommes	91	20.9%	- 2.27	- 4.19 à -0.34		0.75	- 2.53 à 1.02		- 0.89	- 2.65 à 0.88	
Age											
Variable continue	435	100%	- 0.15	- 0.21 à - 0.08	<0.001	- 0.13	- 0.20 à - 0.07	<0.001	- 0.15	- 0.21 à - 0.09	<0.001
IMC préopératoire											
Variable continue	435	100%	- 0.14	- 0.27 à - 0.005	0.04	- 0.01	- 0.14 à 0.11				0.818
Décal depuis la chirurgie											
Variable continue	435	100%	0.03	0.02 à 0.04	<0.001	0.03	0.02 à 0.04	<0.001	0.03	0.02 à 0.04	<0.001
Ancien fumeur											
Non	370	85.1%	Réf		0.835						
Oui	65	14.9%	- 0.24	- 2.52 à 2.03							
Diabète											
Non	330	75.9%	Réf		0.108	Réf		0.816			
Oui	105	24.1%	- 1.48	- 3.28 à 0.32		- 0.21	- 1.95 à 1.53				
Hypertension											
Non	295	67.8%	Réf		0.004	Réf		0.319			
Oui	140	32.2%	- 2.47	- 4.13 à - 0.81		- 0.87	- 2.58 à 0.84				
Dyslipidémie											
Non	317	72.9%	Réf		0.028	Réf		0.591			
Oui	118	27.1%	- 1.96	- 3.71 à - 0.22		- 0.47	- 2.19 à 1.24				
SAOS											
Non	231	53.1%	Réf		0.054	Réf		0.997			
Oui	204	46.9%	- 1.53	- 3.09 à 0.03		- 0.01	- 1.51 à 1.52				
Variance individuelle			8.81			7.57			7.50		

* Modèle multivarié intermédiaire avec inclusion des variables présentant un P < 0.2 en univarié, à l'exception des variables âge et sexe forcées dans le modèle.

** Modèle multivarié final après une sélection "backward" avec suppression de : SAOS (P=0.997), diabète (P=0.816), IMC préopératoire (P=0.591), dyslipidémie (P=0.591) et hypertension (P=0.319).

*** Coefficients β négatifs indiquant un %PPT plus faible.

Tableau 3. Modèle linéaire multivariés évaluant le %PEP de 1 mois à 2 ans de suivi après une chirurgie bariatrique au Centre Hospitalier Universitaire de Caen. Janvier 2016 – Décembre 2017, (n= 435).

Variables	n	Pourcentage	Analyse univariée			Analyse multivariée intermédiaire*			Analyse multivariée finale**		
			β ***	IC 95%	P	β ***	IC 95%	P	β ***	IC 95%	P
Type de chirurgie											
BPG	266	61.1%	Réf	- 13.18 à -7.03	<0.001	Réf	- 7.35 à -2.76	<0.001	Réf	- 7.37 à - 2.79	<0.001
SG	169	38.9%	- 10.11			- 5.06			- 5.08		
Sexe											
Femmes	344	79.1%	Réf	- 5.79 à 1.62	0.270	Réf	- 2.02 à 3.27	0.645	Réf	- 2.12 à 3.14	0.704
Hommes	91	20.9%	- 2.09			0.62			0.51		
Age											
Variable continue	435	100%	- 0.19	- 0.32 à - 0.06	0.004	- 0.16	- 0.26 à - 0.07	<0.001	- 0.17	- 0.27 à - 0.10	<0.001
IMC préopératoire											
Variable continue	435	100%	- 1.30	- 1.55 à - 1.05	<0.001	- 1.16	- 1.35 à - 0.97	<0.001	- 1.17	- 1.35 à - 0.98	<0.001
Délai depuis la chirurgie											
Variable continue	435	100%	0.09	0.08 à 0.10	<0.001	0.09	0.08 à 0.09	<0.001	0.09	0.08 à 0.10	<0.001
Ancien fumeur											
Non	370	85.1%	Réf		0.824						
Oui	65	14.9%	- 0.49	- 4.83 à 3.85							
Diabète											
Non	330	75.9%	Réf	- 5.77 à 1.17	0.195	Réf	- 2.57 à 2.65	0.975			
Oui	105	24.1%	- 2.29			0.04					
Hypertension											
Non	295	67.8%	Réf	- 6.85 à - 0.45	0.025	Réf	- 2.70 à 2.42	0.915			
Oui	140	32.2%	- 3.65			- 0.14					
Dyslipidémie											
Non	317	72.9%	Réf	- 6.25 à 0.48	0.093	Réf	- 2.59 à 2.53	0.982			
Oui	118	27.1%	- 2.88			- 0.03					
SAOS											
Non	231	53.1%	Réf	- 7.29 à - 1.27	0.005	Réf	- 3.09 à 1.45	0.480			
Oui	204	46.9%	- 4.28			- 0.82					
Variance individuelle											
			8.01			7.07			7.17		

* Modèle multivarié intermédiaire avec inclusion des variables présentant un $P < 0.2$ en univarié, à l'exception des variables âge et sexe forcées dans le modèle.
 ** Modèle multivarié final après une sélection "backward" avec suppression de : dyslipidémie ($P=0.982$), diabète ($P=0.975$), hypertension ($P=0.915$) et SAOS ($P=0.480$).
 *** Coefficients β négatifs indiquant un %PEP plus faible.

3.4 Courbes comparant l'évolution des %PPT et %PEP

Afin de confirmer l'hypothèse de linéarité due à l'inclusion des %PPT et %PEP sous une forme continue, nous avons utilisé un Spline cubique à quatre nœuds. À l'aide de ce Spline, nous avons constaté qu'après les deux procédures, les patients présentaient une perte de poids progressive au cours des deux premières années, avec un pic observé à environ 16 mois post opératoires. Par la suite, la perte de poids s'inscrivait dans une distribution normale, avec un aspect de courbe en cloche.

Les modélisations que nous avons pu réaliser au-delà de 2 ans confirment cette distribution avec à partir de la 3^{ème} année une reprise progressive de poids jusqu'à une stabilisation sous la forme d'un plateau.

Figure 3. Spline de l'évolution des %PEP au cours du temps après BPG et SG

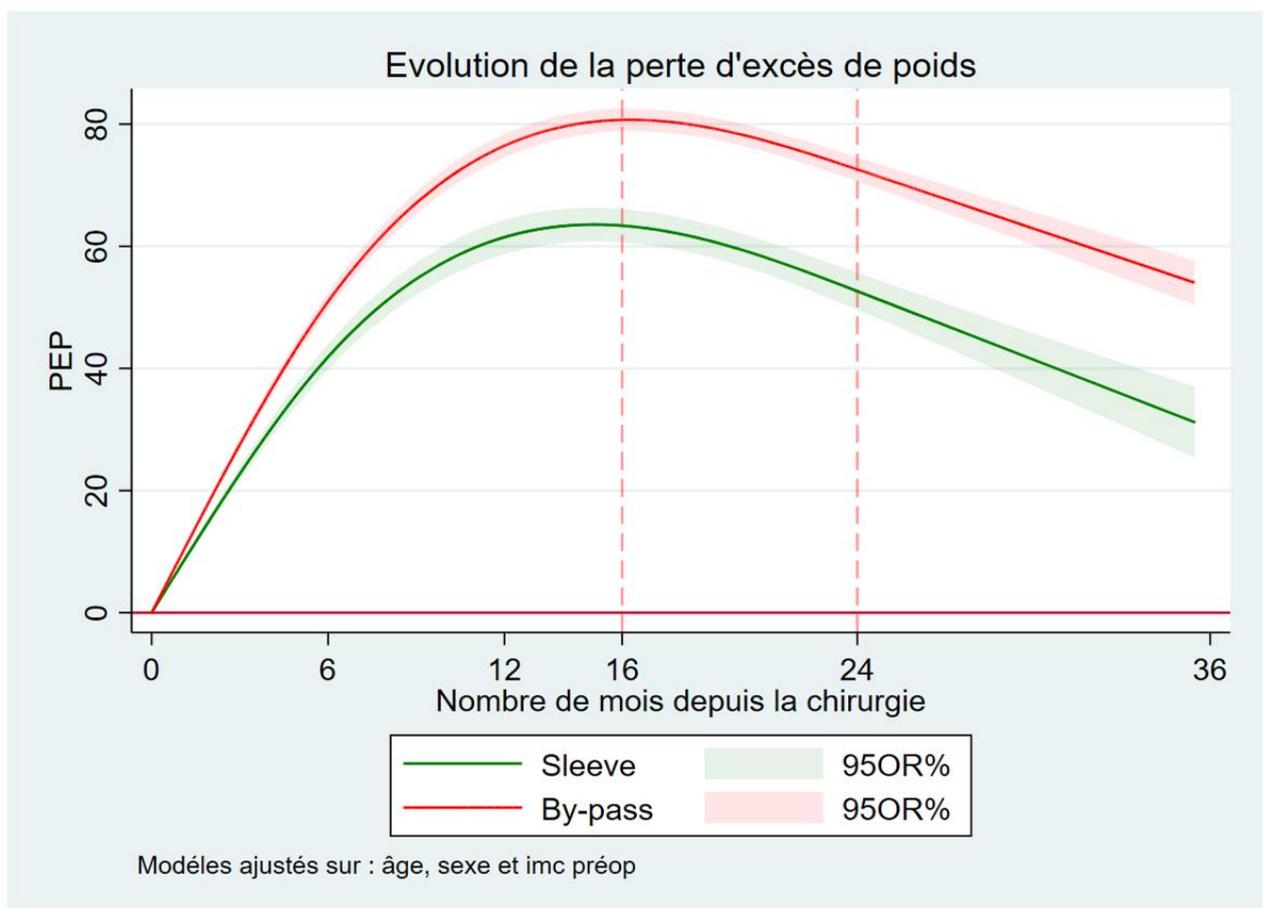
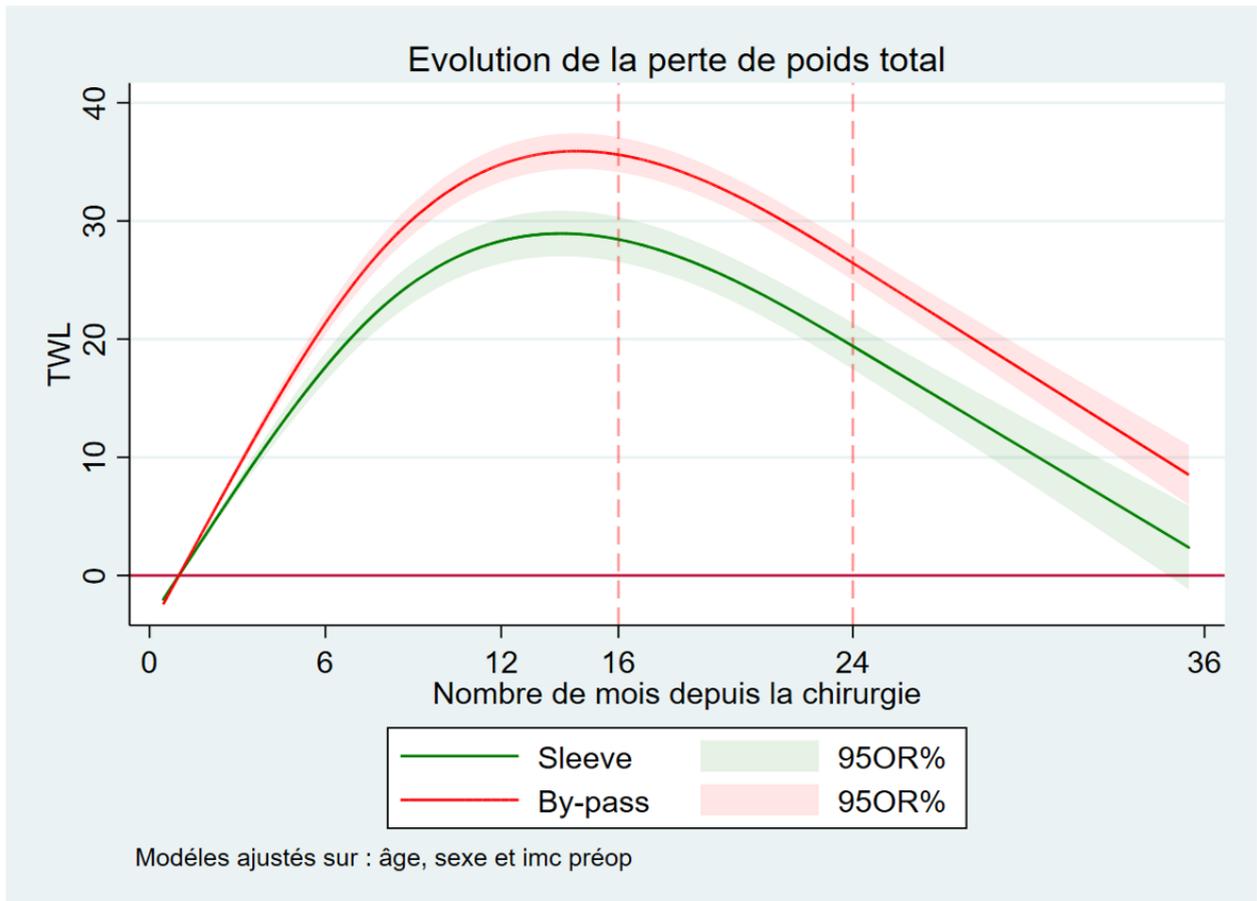


Figure 4. Spline de l'évolution des %PPT au cours du temps après BPG et SG



4. Discussion

Dans cette étude observationnelle, reflétant la pratique quotidienne, nous avons constaté que la SG comparée au BPG était associée à des %PPT et %PEP moindres à 2 ans de suivi après application d'un modèle multiniveaux. Dans notre population d'étude, l'association aux comorbidités liées à l'obésité était similaire entre les deux groupes. En revanche, les patients ayant bénéficié d'une SG présentaient un IMC préopératoire significativement plus élevé. Il est, donc, important de souligner que, même après ajustement du modèle sur l'âge, le sexe et surtout les valeurs anthropométriques préopératoires, les patients ayant bénéficié d'une SG présentaient, malgré tout, des %PPT et %PEP inférieurs à ceux du BPG et cela de manière significative.

A l'heure actuelle, la procédure offrant les meilleurs résultats en termes de perte pondérale est un sujet faisant débat. Si la majorité des études actuelles rapportent peu ou pas de différence dans la perte de poids à court terme entre les deux techniques (17,40,56,72,82,94), certaines études constatent que le BPG entraîne une perte de poids plus importante que la SG (68,70,73,74).

Des ECR ont été menés pour comparer les résultats pondéraux de la SG et du BPG (tableau 5) mettant, pour la plupart, en évidence une perte de poids similaire entre les deux techniques (16,17,39,40,65). Dans une méta-analyse récente, incluant 9 ECR, Han et Al ne rapportent aucune différence significative en termes de %PEP entre les 2 procédures [-0,16 (IC95% : -0,52 to 0,19; P = 0,36)] (Tableau 4). Cette conclusion étant appuyée par deux ECR antérieurs, avec un suivi sur plus de 5 ans supérieur à 80% (39,40,65,82). Néanmoins, bien que les ECR représentent la méthodologie statistique la plus rigoureuse, nombre de ces études sont composées de petites cohortes homogènes, souvent comprises entre 30 et 100 patients dans chaque bras (39,40,55,72) et rapportent des taux de suivi bien supérieurs à ceux habituellement décrits.

A l'inverse, les études observationnelles (tableau 6) mettent généralement en évidence une perte de poids supérieure chez les patients ayant bénéficié d'un BPG (41,68,70,75,76). Ainsi, l'étude multicentrique de grande envergure, PCORnet Cohort Study, a comparé les résultats pondéraux chez 32 208 patients ayant bénéficié d'un BPG contre 29 693 patients ayant bénéficié d'une SG. Les résultats montrent une perte de poids totale moyenne à 5 ans de 25,5 % (IC 95%, 25,1%-25,9%) pour le BPG contre 18,8 % (IC 95%, 18,0%-19,6%) pour la SG. Soit une différence de 6,7% en termes de %PPT (IC 95%, 5.8 to 7.7; P<0.001) en faveur du BPG. Dans l'ensemble, les résultats des études observationnelles suggèrent que la différence observée entre les deux techniques est plus importante dans un contexte non randomisé et peut être la conséquence de différences non mesurées. En effet, dans la pratique quotidienne, le choix de la procédure est basé sur un processus de décisions partagées prenant en compte en préopératoire les préférences du patient, ses comorbidités, les habitudes et l'expertise du chirurgien et/ou de son centre mais aussi les constatations peropératoires (95). Il s'agit donc d'un ensemble de facteurs essentiels mais ne pouvant être pris en compte lors d'un ECR ; d'où l'intérêt d'études observationnelles complémentaires.

Aujourd'hui, l'une des difficultés de la synthèse de la littérature sur le sujet repose sur l'absence d'uniformité des outils d'analyse utilisés. La plupart des experts s'accordent à dire que la perte et la reprise de poids doivent être exprimées en pourcentage du poids préopératoire (qui présente, de plus, l'avantage d'être facile à utiliser dans la pratique clinique) (96,97). Cependant des études princeps ont évalué la perte de poids sous d'autres formes, notamment en utilisant le %PEP, la perte moyenne d'IMC, le poids perdu ou encore le pourcentage de perte d'excès d'IMC (%PE-IMC) (16,40).

Par ailleurs, de nombreuses études ont évalué la perte de poids après chirurgie bariatrique en ne tenant pas compte de la présence de données répétées. L'analyse statistique de la

perte de poids a donc très souvent reposé sur des modèles bivariés (Test de Student ou analyse de variance) ou sur des modèles de régression simples ne respectant pas l'hypothèse fondamentale de non indépendance des observations dans ce cas (81). On peut aisément imaginer que l'utilisation de modèles ne tenant pas compte d'une telle spécificité a pu conduire à des résultats (et donc des conclusions) erronés. Peu d'études ont, finalement, appliqué des modèles statistiques adaptés à la présence de données répétées (39,64,68,70,75,79) avec des résultats semblant plutôt en faveur du BPG dans ce cas (tableau 7).

Lors de l'interprétation des résultats de cette étude, il est important de considérer un certain nombre de limites. Tout d'abord, il s'agit d'une étude rétrospective et uni-centrique pouvant conduire à un biais de sélection. Cependant des mesures ont été prises pour limiter la perte d'information. Ainsi, le recueil de données sur dossier papier et informatisé a été effectué de manière prospective au cours d'un suivi exhaustif. Une autre limite, est liée au fait qu'il s'agisse d'une étude observationnelle pouvant conduire à des facteurs de confusion non observés. Enfin, la limite principale réside selon nous, sur l'absence d'analyse de la résolution des comorbidités (autre indicateur clé du succès de la chirurgie bariatrique) en raison d'un manque de données de suivi suffisantes.

Cependant, notre étude présente plusieurs points forts. Tout d'abord, notre cohorte bénéficie d'un nombre relativement élevé de patients ($n=453$) associé à taux de suivi à 2 ans satisfaisant (environ 70%) comparativement aux données de la littérature (39,40,68,72,73,98,99). Cela s'explique notamment par un suivi des patients standardisé au sein de notre équipe depuis plusieurs années ; celui-ci se faisant à la fois de manière régulière et sur le long terme.

Les forces principales de notre étude reposent selon nous sur l'application d'un modèle statistique prenant en compte la présence de données longitudinales, sur l'utilisation d'outils de suivi recommandés (%PPT notamment) (96,97) et sur une analyse exhaustive de la littérature. A notre connaissance, peu d'études ont appliqué une méthode statistique adaptée à la présence de mesures répétées, avec des résultats allant plutôt en faveur d'une supériorité du BPG dans ce cas. Dans l'étude SLEEVEPASS, le %PEP était plus élevé après BPG à tous les temps du suivi. Cependant, s'agissant d'une étude de non infériorité, ce résultat a été considéré comme non cliniquement significatif puisque les critères d'équivalence établis lors de la conception de l'étude n'étaient pas remplis. L'étude SM-BOSS n'a montré aucune différence en termes de %PE-IMC et une légère différence dans la variation d'IMC à 5 ans (environ 1 kg/m²). L'étude PCORnet Cohort Study de grande envergure ($N=65\ 093$) a constaté que les patients présentaient un %PPT plus

élevé après BPG à 1, 3 et 5 ans. Enfin, dans une étude très récente, croisant les données des études SLEEVEPASS et SM-BOSS, Wölnerhanssen et al ont mis en évidence une supériorité du BPG en termes de %PE-IMC et de %PPT.

Tableau 4. Synthèse des résultats pondéraux des principales méta-analyses et revues systématiques comparant l'efficacité du BPG et de la SG

AUTEUR PRINCIPAL ANNEE DE PUBLICATION	N	RESULTATS
HAN, 2020 (56)	18 études dont 9 ECR N=2917	Pas de différence significative en termes de %PEP pour les ECR [-0.16 (95% CI :-0.52 to 0.19; P = 0.36)] et pour les études observationnelles [0.07 (95% CI : -0.10 to 0.24; P = 0.41)]
HU, 2020 (66)	23 études N=7443	<u>Avant 3 ans</u> : pas de différence significative <u>Après 3 ans</u> : supériorité du BPG en termes de %PEP (P<0,005)
LEE, 2019 (100)	33 ECR N=2475	<u>A 1 an</u> : supériorité du BPG en termes de perte moyenne d'IMC (1.25 kg/m ² , P=0,001) et à 3 ans (1.71 kg/m ² , P < 0,001). <u>A 5 ans</u> : données insuffisantes ne permettant pas de conclure.
O'BRIEN, 2019 (33)	33 études dont 14 études sur BPG et 2 sur SG	Revue systématique de la littérature avec des études présentant plus de 10 ans de suivi. %PEP moyen au-delà de 10 ans : 60% après BPG et 57% après SG.
ZHAO, 2019 (94)	11 ECR N=1328	Pas de différence significative en termes de %PEP entre BPG et SG (-0.16 [IC 95% : -0.52-0.19 ; P = 0.36]).
YANG, 2019 (36)	15 ECR N=1381	<u>Avant 3 ans</u> : pas de différence significative entre les 2 procédures. <u>A 3 et 5 ans</u> : supériorité du BPG en termes de %PEP (%PEP moyen = 69,3% BPG vs 59,1% SG (P < 0,0001)).
OSLAND, 2017	9 ECR N=865	<u>Avant 5 ans</u> : pas de différence significative entre les 2 procédures en termes de %PEP et de %PE-IMC à moyen terme
SHOAR, 2017 (71)	14 études dont 3 ECR N=5264	Analyse de la perte de poids globale (%PEP, %PE-IMC, PP, %PP, etc.) <u>A moyen terme (entre 3-5 ans)</u> : pas de différence significative observée [0,03 (IC 95%, -0.38-.33 ; P=0.88)]. <u>A long terme (au-delà de 5 ans)</u> : supériorité du BPG (0,17 ; IC 95% 0,05-0,28 ; P=0,005)].
LI, 2016 (37)	62 études dont 3 ECR N=18455	Supériorité du BPG en termes de %PEP (différence de poids moyenne =7.24, 95 %CI 3.81–10.67, P<0.0001), au-delà d'un an de suivi.
ZHANG, 2015 (55)	21 études N=18766	<u>De 6 à 18 mois de suivi</u> : pas de différence significative. <u>Au-delà de 18 mois</u> : supériorité du BPG en termes de %PEP (P < 0,05).

Tableau 5. Synthèse des résultats pondéraux des principaux essais cliniques randomisés comparant l'efficacité du BPG et de la SG

AUTEUR PRINCIPAL ANNEE DE PUBLICATION	N	RESULTATS
GRÖNROOS, 2021 The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial (65)	N=240	<u>A 7 ans</u> : %PEP moyen de 47% (IC 95%, 43%-50%) après SG et de 55% (IC 95%, 52%-59%) après BPG. Différence moyenne de + 8.7 points (95% CI, 3.5-13.9 %) après BPG. Cependant, différence non significative , selon les marges d'équivalence prédéfinies (-9 à 9)
WÖLNERHANSEN, 2021 (64)	N=465	<u>A 5 ans</u> : %PE-IMC moyen supérieur après BPG (62,7 % vs 55,5 %) : différence moyenne de + 7,0 points (95 % CI 3,5 à 10,5 - ; P<0,001). <u>A 5 ans</u> : %PPT moyen supérieur après BPG (27,8 vs 23,9) : différence moyenne de + 3,2 points (95 % CI 2,3 à 6,6 ; P<0,001).
SALMINEN, 2018 The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial (39)	N=240	<u>A 5 ans</u> : %PEP moyen de 49% (95%CI, 45%-52%) après SG et de 57% (95%CI, 53%-61%) après BPG. Différence moyenne de + 8,2 points (IC 95 %, 3,2 % - 13,2 %) après BPG. Cependant, différence non significative selon les marges d'équivalence prédéfinies (-9 à 9)
PETERLI, 2018 The SM-BOSS Randomized Clinical Trial (40)	N=217	<u>A 5 ans</u> : pas de différence significative en termes de %PE-IMC entre le BPG (68,3%) et la SG (61,1%). Différence absolue de 7.18% (IC 95%, -14,30% à -0,06% ; P =0,22)
IGNAT, 2017 (99)	N=100	<u>Avant 3 ans</u> : pas de différence significative entre les 2 procédures en termes de %PEP <u>A 3 et 5 ans</u> : supériorité du BPG (P= 0,024 à 3 ans et P= 0,045 à 5 ans)
ZHANG, 2014 (89)	N=64	<u>A 5 ans</u> : supériorité du BPG en termes de %PEP (%PEP 63,2 ± 24,5 % vs 76,2 ± 21,7 % (P = 0,02))
KEHAGIAS, 2014 (72)	N=60	<u>A 1 an</u> : %PEP supérieur après SG (P<0,005). <u>Au-delà de 3 ans</u> : plus de différence significative entre les 2 procédures.

Tableau 6. Synthèse des résultats pondéraux des principales études observationnelles comparant l'efficacité du BPG et de la SG

AUTEUR PRINCIPAL ANNEE DE PUBLICATION	N	RESULTATS
TOOLABI, 2020 (73)	N=120	<u>A 5 ans</u> : %PEP (79,4 ± 3,6% vs. 61,9 ± 3,5%, P=0,001) et %PPT (30,4 ± 1,3% vs. 24,6 ± 1,3%, P=0,005) supérieurs après BPG
BHANDARI, 2019 (74)	N=306	<u>A 6 ans</u> : supériorité du BPG en termes de %PEP (61% vs 50% (p = 0,001))
AHMED, 2018 (68)	N=116	59 patients ayant bénéficié d'une SG appariés avec 57 patients ayant bénéficié d'un BPG. <u>De 1 à 7 ans</u> : supériorité du BPG en termes de %PP (7 ans : 23,6% vs 30,4% ; P=0.001).
ARTERBURN, 2018 (70)	N=65 093	<u>A 5 ans</u> : supériorité du BPG en termes de %PPT (différence de 6.7 points [IC 95%, 5,8 à 7.7] ; P < 0.001)
DOGAN, 2015 (78)	N=735	<u>A 1 an</u> : supériorité du BPG en termes de %PEP (71 ± 20% versus 76 ± 23% ; P=0,008). <u>Après 1 an</u> : Pas de différence significative.
LEYBA, 2014 (101)	N=117	Pas de différence significative en termes de %PEP.

Tableau 7. Synthèse des résultats pondéraux des principales études ayant comparé l'efficacité du BPG et la SG en utilisant des modèles multiniveaux

AUTEUR PRINCIPAL ANNEE DE PUBLICATION	N	RESULTATS
WÖLNERHANSEN, 2021 (64)	N=465	<p><u>A 5 ans</u> : %PE-IMC moyen supérieur après BPG (62,7 % vs 55,5 %) : différence moyenne de + 7,0 points (95 % CI 3,5 à 10,5 - ; P<0,001).</p> <p><u>A 5 ans</u> : %PPT moyen supérieur après BPG (27,8 vs 23,9) : différence moyenne de + 3,2 points (95 % CI 2,3 à 6,6 ; P<0,001).</p>
SALMINEN, 2018 The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial (39)	N=240	<p><u>A 5 ans</u> : %PEP moyen de 49% (95%CI, 45%-52%) après SG et de 57% (95%CI, 53%-61%) après BPG. Différence moyenne de + 8,2 points (IC 95 %, 3,2 % - 13,2 %) après BPG. Cependant, différence non significative selon les marges d'équivalence prédéfinies (-9 à 9)</p>
PETERLI, 2018 The SM-BOSS Randomized Clinical Trial (40)	N=217	<p><u>A 5 ans</u> : pas de différence significative en termes de %PE-IMC entre le BPG (68,3%) et la SG (61,1%). Différence absolue de 7.18% (IC 95%, -14,30% à -0,06% ; P =0,22)</p>
AHMED, 2018 (68)	N=116	<p>59 patients ayant bénéficié d'une SG appariés avec 57 patients ayant bénéficié d'un BPG.</p> <p><u>De 1 à 7 ans</u> : supériorité du BPG en termes de %PP (7 ans : 23,6% vs 30,4% ; P=0.001).</p>
MACIEJEWKI, 2016 (75)	N=2410	<p><u>De 1 à 4 ans</u> : supériorité du BPG par rapport à la SG en termes de %PP</p>

5. Conclusion

Dans cette étude observationnelle, reflétant la pratique quotidienne, nous avons constaté que la SG était associée à une perte de poids inférieure à celle du BPG à 2 ans de suivi après application d'un modèle linéaire multiniveaux à effet fixe et intercept aléatoire. Dans l'ensemble, les résultats des études observationnelles suggèrent que la différence de résultats pondéraux entre les deux procédures est plus importante dans un contexte non randomisé et peut être due à des différences non mesurées dans ce cas. D'autres études, qu'il s'agisse d'ECR ou d'études observationnelles sont nécessaires pour confirmer les résultats observés avec ce modèle statistique. Enfin, une uniformisation des outils et des méthodes d'analyse statistique est souhaitable dans le futur.

Bibliographie

1. Obesity and overweight <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet Lond Engl*. 30 août 2014;384(9945):766-81.
3. GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, et al. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 06 2017;377(1):13-27.
4. Kim DD, Basu A. Estimating the Medical Care Costs of Obesity in the United States: Systematic Review, Meta-Analysis, and Empirical Analysis. *Value Health J Int Soc Pharmacoeconomics Outcomes Res*. août 2016;19(5):602-13.
5. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, et al. National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet Lond Engl*. 12 févr 2011;377(9765):557-67.
6. Article - Bulletin épidémiologique hebdomadaire http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2016/35-36/2016_35-36_5.html
7. Forte progression de l'obésité en France en 2020. <https://liguecontrelobesite.org/actualite/forte-progression-de-lobesite-en-france-en-2020/>
8. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg*. oct 2015;25(10):1822-32.
9. Feral-Pierssens A-L, Carette C, Rives-Lange C, Matta J, Goldberg M, Juvin P, et al. Obesity and emergency care in the French CONSTANCES cohort. *PloS One*. 2018;13(3):e0194831.
10. www.unitheque.com. Traité médecine et chirurgie de l'obésité <https://www.unitheque.com/traite-medecine-chirurgie-obesite/lavoisier-msp/Livre/44584>
11. Kitahara CM, Flint AJ, Berrington de Gonzalez A, Bernstein L, Brotzman M, MacInnis RJ, et al. Association between class III obesity (BMI of 40-59 kg/m²) and mortality: a pooled analysis of 20 prospective studies. *PLoS Med*. juill 2014;11(7):e1001673.
12. González-Muniesa P, Martínez-González M-A, Hu FB, Després J-P, Matsuzawa Y, Loos RJF, et al. Obesity. *Nat Rev Dis Primer*. 15 juin 2017;3:17034.
13. Obesity <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/obesity>
14. Brunaud L, Nomine-Criqui C, Fouquet T, Sirveaux M-A, Reibel N, Quilliot D. [Bariatric surgical procedures]. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. mai 2018;47(5):447-52.
15. Heymsfield SB, Wadden TA. Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. *N Engl J Med*. 19 janv 2017;376(3):254-66.
16. Kang JH, Le QA. Effectiveness of bariatric surgical procedures: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)*. nov 2017;96(46):e8632.

17. Colquitt JL, Pickett K, Loveman E, Frampton GK. Surgery for weight loss in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 8 août 2014;(8):CD003641.
18. Gloy VL, Briel M, Bhatt DL, Kashyap SR, Schauer PR, Mingrone G, et al. Bariatric surgery versus non-surgical treatment for obesity: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ.* 22 oct 2013;347:f5934.
19. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaiconelli A, Nanni G, et al. Bariatric-metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *Lancet Lond Engl.* 5 sept 2015;386(9997):964-73.
20. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Brethauer SA, Navaneethan SD, et al. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes - 3-Year Outcomes. *N Engl J Med.* 22 mai 2014;370(21):2002-13.
21. Courcoulas AP, Gallagher JW, Neiberg RH, Eagleton EB, DeLany JP, Lang W, et al. Bariatric Surgery vs Lifestyle Intervention for Diabetes Treatment: 5-Year Outcomes From a Randomized Trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 1 mars 2020;105(3):dgaa006.
22. Sjöström L, Gummesson A, Sjöström CD, Narbro K, Peltonen M, Wedel H, et al. Effects of bariatric surgery on cancer incidence in obese patients in Sweden (Swedish Obese Subjects Study): a prospective, controlled intervention trial. *Lancet Oncol.* juill 2009;10(7):653-62.
23. Lazzati A, Audureau E, Hemery F, Schneck A-S, Gugenheim J, Azoulay D, et al. Reduction in early mortality outcomes after bariatric surgery in France between 2007 and 2012: A nationwide study of 133,000 obese patients. *Surgery.* févr 2016;159(2):467-74.
24. Schauer DP, Feigelson HS, Koebnick C, Caan B, Weinmann S, Leonard AC, et al. Bariatric Surgery and the Risk of Cancer in a Large Multisite Cohort. *Ann Surg.* janv 2019;269(1):95-101.
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.* 23 août 2007;357(8):741-52.
26. Arterburn DE, Olsen MK, Smith VA, Livingston EH, Van Scoyoc L, Yancy WS, et al. Association between bariatric surgery and long-term survival. *JAMA.* 6 janv 2015;313(1):62-70.
27. reco2 clics_obesite_adulte_chirurgie.pdf https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2011-10/reco2 clics_obesite_adulte_chirurgie.pdf
28. Halimi S. Chirurgie bariatrique : état des lieux en France en 2019. *Médecine Mal Métaboliques.* 1 déc 2019;13(8):677-86.
29. Kristensen SD, Gormsen J, Naver L, Helgstrand F, Floyd AK. Randomized clinical trial on closure versus non-closure of mesenteric defects during laparoscopic gastric bypass surgery. *Br J Surg.* 12 mars 2021;108(2):145-51.
30. Stenberg E, Szabo E, Ågren G, Ottosson J, Marsk R, Lönroth H, et al. Closure of mesenteric defects in laparoscopic gastric bypass: a multicentre, randomised, parallel, open-label trial. *Lancet Lond Engl.* 2 avr 2016;387(10026):1397-404.
31. Chang S-H, Stoll CRT, Song J, Varela JE, Eagon CJ, Colditz GA. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surg.* mars 2014;149(3):275-87.

32. Keith CJ, Gullick AA, Feng K, Richman J, Stahl R, Grams J. Predictive factors of weight regain following laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc.* mai 2018;32(5):2232-8.
33. O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, Skinner S, Burton P, Smith A, et al. Long-Term Outcomes After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss at 10 or More Years for All Bariatric Procedures and a Single-Centre Review of 20-Year Outcomes After Adjustable Gastric Banding. *Obes Surg.* janv 2019;29(1):3-14.
34. Rubino F, Nathan DM, Eckel RH, Schauer PR, Alberti KGMM, Zimmet PZ, et al. Metabolic Surgery in the Treatment Algorithm for Type 2 Diabetes: A Joint Statement by International Diabetes Organizations. *Diabetes Care.* juin 2016;39(6):861-77.
35. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med.* mars 2009;122(3):248-256.e5.
36. Yang P, Chen B, Xiang S, Lin X-F, Luo F, Li W. Long-term outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: Results from a meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* avr 2019;15(4):546-55.
37. Li J, Lai D, Wu D. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Laparoscopic Sleeve Gastrectomy to Treat Morbid Obesity-Related Comorbidities: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.* févr 2016;26(2):429-42.
38. 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.* nov 2018;268(5):831-7.
39. Salminen P, Helmiö M, Ovaska J, Juuti A, Leivonen M, Peromaa-Haavisto P, et al. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass on Weight Loss at 5 Years Among Patients With Morbid Obesity: The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 16 janv 2018;319(3):241-54.
40. Peterli R, Wölnerhanssen BK, Peters T, Vetter D, Kröll D, Borbély Y, et al. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass on Weight Loss in Patients With Morbid Obesity: The SM-BOSS Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 16 2018;319(3):255-65.
41. Arterburn DE, Telem DA, Kushner RF, Courcoulas AP. Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults: A Review. *JAMA.* 1 sept 2020;324(9):879-87.
42. Meunier H, Menahem B, Le Roux Y, Bion AL, Marion Y, Vallois A, et al. Development of the « OS-SEV90 Score » to Predict Severe Postoperative Complications at 90 Days Following Bariatric Surgery. *Obes Surg.* juill 2021;31(7):3053-64.
43. Acquafresca PA, Palermo M, Rogula T, Duza GE, Serra E. Early surgical complications after gastric by-pass: a literature review. *Arq Bras Cir Dig ABCD Braz Arch Dig Surg.* 2015;28(1):74-80.
44. Santos EPRD, Santa Cruz F, Hinrichsen EA, Ferraz ÁAB, Campos JM. INTERNAL HERNIA FOLLOWING LAPAROSCOPIC ROUX-EN-Y GASTRIC BY-PASS: INDICATIVE FACTORS FOR EARLY REPAIR. *Arq Gastroenterol.* 13 août 2019;56(2):160-4.
45. Veyrie N, Servajean S, Berger N, Loire P, Basdevant A, Bouillot J-L. [Gallbladder complications after bariatric surgery]. *Gastroenterol Clin Biol.* avr 2007;31(4):378-84.

46. Sakorafas GH, Milingos D, Peros G. Asymptomatic cholelithiasis: is cholecystectomy really needed? A critical reappraisal 15 years after the introduction of laparoscopic cholecystectomy. *Dig Dis Sci.* mai 2007;52(5):1313-25.
47. Magouliotis DE, Tasiopoulou VS, Svokos AA, Svokos KA, Chatedaki C, Sioka E, et al. Ursodeoxycholic Acid in the Prevention of Gallstone Formation After Bariatric Surgery: an Updated Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.* nov 2017;27(11):3021-30.
48. Coblijn UK, Goucham AB, Lagarde SM, Kuiken SD, van Wagenveld BA. Development of ulcer disease after Roux-en-Y gastric bypass, incidence, risk factors, and patient presentation: a systematic review. *Obes Surg.* févr 2014;24(2):299-309.
49. Clapp B, Hahn J, Dodoo C, Guerra A, de la Rosa E, Tyroch A. Evaluation of the rate of marginal ulcer formation after bariatric surgery using the MBSAQIP database. *Surg Endosc.* juin 2019;33(6):1890-7.
50. Lazzati A, Guy-Lachuer R, Delaunay V, Szwarzensztein K, Azoulay D. Bariatric surgery trends in France: 2005-2011. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* avr 2014;10(2):328-34.
51. Nocca D, Krawczykowsky D, Bomans B, Noël P, Picot MC, Blanc PM, et al. A prospective multicenter study of 163 sleeve gastrectomies: results at 1 and 2 years. *Obes Surg.* mai 2008;18(5):560-5.
52. Boza C, Daroch D, Barros D, León F, Funke R, Crovari F. Long-term outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy as a primary bariatric procedure. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* déc 2014;10(6):1129-33.
53. Nocca D, Loureiro M, Skalli EM, Nedelcu M, Jaussent A, Deloze M, et al. Five-year results of laparoscopic sleeve gastrectomy for the treatment of severe obesity. *Surg Endosc.* août 2017;31(8):3251-7.
54. Felsenreich DM, Langer FB, Kefurt R, Panhofer P, Schermann M, Beckerhinn P, et al. Weight loss, weight regain, and conversions to Roux-en-Y gastric bypass: 10-year results of laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* nov 2016;12(9):1655-62.
55. Zhang Y, Wang J, Ju W, Sun X, Cao Z, Cao Z, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity and related comorbidities: a meta-analysis of 21 studies. *Obes Surg.* janv 2015;25(1):19-26.
56. Han Y, Jia Y, Wang H, Cao L, Zhao Y. Comparative analysis of weight loss and resolution of comorbidities between laparoscopic sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass: A systematic review and meta-analysis based on 18 studies. *Int J Surg Lond Engl.* avr 2020;76:101-10.
57. Nedelcu AM, Skalli M, Deneve E, Fabre JM, Nocca D. Surgical management of chronic fistula after sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* déc 2013;9(6):879-84.
58. Nedelcu M, Skalli M, Delhom E, Fabre JM, Nocca D. New CT scan classification of leak after sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* août 2013;23(8):1341-3.
59. Christophorou D, Valats J-C, Funakoshi N, Duflos C, Picot M-C, Vedrenne B, et al. Endoscopic treatment of fistula after sleeve gastrectomy: results of a multicenter retrospective study. *Endoscopy.* nov 2015;47(11):988-96.
60. Bevilacqua LA, Obeid NR, Yang J, Zhu C, Altieri MS, Spaniolas K, et al. Incidence of GERD, esophagitis, Barrett's esophagus, and esophageal adenocarcinoma after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* nov 2020;16(11):1828-36.

61. Pallati PK, Shaligram A, Shostrom VK, Oleynikov D, McBride CL, Goede MR. Improvement in gastroesophageal reflux disease symptoms after various bariatric procedures: review of the Bariatric Outcomes Longitudinal Database. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* juin 2014;10(3):502-7.
62. Melissas J. IFSO guidelines for safety, quality, and excellence in bariatric surgery. *Obes Surg.* mai 2008;18(5):497-500.
63. Fried M, Yumuk V, Oppert J-M, Scopinaro N, Torres AJ, Weiner R, et al. Interdisciplinary European Guidelines on metabolic and bariatric surgery. *Obes Facts.* 2013;6(5):449-68.
64. Wölnerhanssen BK, Peterli R, Hurme S, Bueter M, Helmiö M, Juuti A, et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy: 5-year outcomes of merged data from two randomized clinical trials (SLEEVEPASS and SM-BOSS). *Br J Surg.* 27 janv 2021;108(1):49-57.
65. Grönroos S, Helmiö M, Juuti A, Tiusanen R, Hurme S, Löyttyniemi E, et al. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Roux-en-Y Gastric Bypass on Weight Loss and Quality of Life at 7 Years in Patients With Morbid Obesity: The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg.* 1 févr 2021;156(2):137-46.
66. Hu Z, Sun J, Li R, Wang Z, Ding H, Zhu T, et al. A Comprehensive Comparison of LRYGB and LSG in Obese Patients Including the Effects on QoL, Comorbidities, Weight Loss, and Complications: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg.* mars 2020;30(3):819-27.
67. Abbas M, Cumella L, Zhang Y, Choi J, Vemulapalli P, Melvin WS, et al. Outcomes of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass in Patients Older than 60. *Obes Surg.* déc 2015;25(12):2251-6.
68. Ahmed B, King WC, Gourash W, Belle SH, Hinerman A, Pomp A, et al. Long-term weight change and health outcomes for sleeve gastrectomy (SG) and matched Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) participants in the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) study. *Surgery.* oct 2018;164(4):774-83.
69. Li K, Gao F, Xue H, Jiang Q, Wang Y, Shen Q, et al. Comparative study on laparoscopic sleeve gastrectomy and laparoscopic gastric bypass for treatment of morbid obesity patients. *Hepatogastroenterology.* avr 2014;61(130):319-22.
70. Arterburn D, Wellman R, Emiliano A, Smith SR, Odegaard AO, Murali S, et al. Comparative Effectiveness and Safety of Bariatric Procedures for Weight Loss: A PCORnet Cohort Study. *Ann Intern Med.* 4 déc 2018;169(11):741-50.
71. Shoar S, Saber AA. Long-term and midterm outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* févr 2017;13(2):170-80.
72. Kehagias I, Karamanakos SN, Argentou M, Kalfarentzos F. Randomized clinical trial of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for the management of patients with BMI < 50 kg/m². *Obes Surg.* nov 2011;21(11):1650-6.
73. Toolabi K, Sarkardeh M, Vasigh M, Golzarand M, Vezvaei P, Kooshki J. Comparison of Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass and Laparoscopic Sleeve Gastrectomy on Weight Loss, Weight Regain, and Remission of Comorbidities: A 5 Years of Follow-up Study. *Obes Surg.* févr 2020;30(2):440-5.
74. Bhandari M, Reddy M, Kosta S, Mathur W, Fobi M. Laparoscopic sleeve gastrectomy versus laparoscopic gastric bypass: A retrospective cohort study. *Int J Surg Lond Engl.* juill 2019;67:47-53.

75. Maciejewski ML, Arterburn DE, Van Scoyoc L, Smith VA, Yancy WS, Weidenbacher HJ, et al. Bariatric Surgery and Long-term Durability of Weight Loss. *JAMA Surg.* 1 nov 2016;151(11):1046-55.
76. Sudan R, Maciejewski ML, Wilk AR, Nguyen NT, Ponce J, Morton JM. Comparative effectiveness of primary bariatric operations in the United States. *Surg Obes Relat Dis Off J Am Soc Bariatr Surg.* mai 2017;13(5):826-34.
77. Helmiö M, Victorzon M, Ovaska J, Leivonen M, Juuti A, Peromaa-Haavisto P, et al. Comparison of short-term outcome of laparoscopic sleeve gastrectomy and gastric bypass in the treatment of morbid obesity: A prospective randomized controlled multicenter SLEEVEPASS study with 6-month follow-up. *Scand J Surg SJS Off Organ Finn Surg Soc Scand Surg Soc.* sept 2014;103(3):175-81.
78. Dogan K, Gadiot RPM, Aarts EO, Betzel B, van Laarhoven CJHM, Biter LU, et al. Effectiveness and Safety of Sleeve Gastrectomy, Gastric Bypass, and Adjustable Gastric Banding in Morbidly Obese Patients: a Multicenter, Retrospective, Matched Cohort Study. *Obes Surg.* juill 2015;25(7):1110-8.
79. Dallal RM, Quebbemann BB, Hunt LH, Braitman LE. Analysis of weight loss after bariatric surgery using mixed-effects linear modeling. *Obes Surg.* juin 2009;19(6):732-7.
80. Laird NM, Ware JH. Random-effects models for longitudinal data. *Biometrics.* déc 1982;38(4):963-74.
81. Applied Longitudinal Data Analysis: Modeling Change and Event Occurrence - Oxford Scholarship <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195152968.001.0001/acprof-9780195152968>
82. Peterli R, Borbély Y, Kern B, Gass M, Peters T, Thurnheer M, et al. Early results of the Swiss Multicentre Bypass or Sleeve Study (SM-BOSS): a prospective randomized trial comparing laparoscopic sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass. *Ann Surg.* nov 2013;258(5):690-4; discussion 695.
83. Helmiö M, Victorzon M, Ovaska J, Leivonen M, Juuti A, Jaser N, et al. SLEEVEPASS: a randomized prospective multicenter study comparing laparoscopic sleeve gastrectomy and gastric bypass in the treatment of morbid obesity: preliminary results. *Surg Endosc.* sept 2012;26(9):2521-6.
84. Keidar A, Hershkop KJ, Marko L, Schweiger C, Hecht L, Bartov N, et al. Roux-en-Y gastric bypass vs sleeve gastrectomy for obese patients with type 2 diabetes: a randomised trial. *Diabetologia.* sept 2013;56(9):1914-8.
85. Vix M, Diana M, Liu K-H, D'Urso A, Mutter D, Wu H-S, et al. Evolution of glycolipid profile after sleeve gastrectomy vs. Roux-en-Y gastric bypass: results of a prospective randomized clinical trial. *Obes Surg.* mai 2013;23(5):613-21.
86. Jammu GS, Sharma R. A 7-Year Clinical Audit of 1107 Cases Comparing Sleeve Gastrectomy, Roux-En-Y Gastric Bypass, and Mini-Gastric Bypass, to Determine an Effective and Safe Bariatric and Metabolic Procedure. *Obes Surg.* mai 2016;26(5):926-32.
87. Leyba JL, Aulestia SN, Llopis SN. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for the treatment of morbid obesity. A prospective study of 117 patients. *Obes Surg.* févr 2011;21(2):212-6.
88. Murphy R, Clarke MG, Evennett NJ, John Robinson S, Lee Humphreys M, Hammodat H, et al. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Versus Banded Roux-en-Y Gastric Bypass for Diabetes and Obesity: a Prospective Randomised Double-Blind Trial. *Obes Surg.* févr 2018;28(2):293-302.

89. Zhang Y, Zhao H, Cao Z, Sun X, Zhang C, Cai W, et al. A randomized clinical trial of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy for the treatment of morbid obesity in China: a 5-year outcome. *Obes Surg.* oct 2014;24(10):1617-24.
90. Karamanakos SN, Vagenas K, Kalfarentzos F, Alexandrides TK. Weight loss, appetite suppression, and changes in fasting and postprandial ghrelin and peptide-YY levels after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a prospective, double blind study. *Ann Surg.* mars 2008;247(3):401-7.
91. Meunier H, Le Roux Y, Fiant A-L, Marion Y, Bion AL, Gautier T, et al. Does the Implementation of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Guidelines Improve Outcomes of Bariatric Surgery? A Propensity Score Analysis in 464 Patients. *Obes Surg.* 2019;29(9):2843-53.
92. Vallois A, Menahem B, Le Roux Y, Bion AL, Meunier H, Gautier T, et al. Revisional Roux-en-Y Gastric Bypass: a Safe Surgical Opportunity? Results of a Case-Matched Study. *Obes Surg.* 2019;29(3):903-10.
93. Contival N, Menahem B, Gautier T, Le Roux Y, Alves A. Guiding the non-bariatric surgeon through complications of bariatric surgery. *J Visc Surg.* 2018;155(1):27-40.
94. Zhao H, Jiao L. Comparative analysis for the effect of Roux-en-Y gastric bypass vs sleeve gastrectomy in patients with morbid obesity: Evidence from 11 randomized clinical trials (meta-analysis). *Int J Surg Lond Engl.* déc 2019;72:216-23.
95. Weinstein AL, Marascalchi BJ, Spiegel MA, Saunders JK, Fagerlin A, Parikh M. Patient preferences and bariatric surgery procedure selection; the need for shared decision-making. *Obes Surg.* nov 2014;24(11):1933-9.
96. van Rijswijk A-S, van Olst N, Schats W, van der Peet DL, van de Laar AW. What Is Weight Loss After Bariatric Surgery Expressed in Percentage Total Weight Loss (%TWL)? A Systematic Review. *Obes Surg.* août 2021;31(8):3833-47.
97. Grover BT, Morell MC, Kothari SN, Borgert AJ, Kallies KJ, Baker MT. Defining Weight Loss After Bariatric Surgery: a Call for Standardization. *Obes Surg.* nov 2019;29(11):3493-9.
98. Zhang Y, Zhao H, Cao Z, Sun X, Zhang C, Cai W, et al. A randomized clinical trial of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy for the treatment of morbid obesity in China: a 5-year outcome. *Obes Surg.* oct 2014;24(10):1617-24.
99. Ignat M, Vix M, Imad I, D'Urso A, Perretta S, Marescaux J, et al. Randomized trial of Roux-en-Y gastric bypass versus sleeve gastrectomy in achieving excess weight loss. *Br J Surg.* févr 2017;104(3):248-56.
100. Lee Y, Doumouras AG, Yu J, Aditya I, Gmora S, Anvari M, et al. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Versus Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: A Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss, Comorbidities, and Biochemical Outcomes From Randomized Controlled Trials. *Ann Surg.* 23 oct 2019;
101. Leyba JL, Llopis SN, Aulestia SN. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy for the treatment of morbid obesity. a prospective study with 5 years of follow-up. *Obes Surg.* déc 2014;24(12):2094-8.

Annexes

Annexe 1. Recommandations de la HAS (source HAS - 2009)

Patients avec IMC ≥ 35 kg/m²

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

- patients avec un IMC ≥ 40 kg/m² ou bien avec un IMC ≥ 35 kg/m² (**Consulter la table d'indice de masse corporelle**) associé à au moins une comorbidité susceptible d'être améliorée après la chirurgie (notamment maladies cardio-vasculaires dont HTA, syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil et autres troubles respiratoires sévères, désordres métaboliques sévères, en particulier diabète de type 2, maladies ostéo-articulaires invalidantes, stéatohépatite non alcoolique) (grade B) ;
- en deuxième intention après échec d'un traitement médical, nutritionnel, diététique et psychothérapeutique bien conduit pendant 6-12 mois (grade B) ; en l'absence de perte de poids suffisante ou en l'absence de maintien de la perte de poids (grade B) ;
- patients bien informés au préalable (accord professionnel), ayant bénéficié d'une évaluation et d'une prise en charge préopératoires pluridisciplinaires (grade C) ;
- patients ayant compris et accepté la nécessité d'un suivi médical et chirurgical à long terme (accord professionnel) ;
- risque opératoire acceptable (accord professionnel).

Une perte de poids avant la chirurgie n'est pas une contre-indication à la chirurgie bariatrique déjà planifiée, même si le patient a atteint un IMC inférieur au seuil requis (accord professionnel).

Patients avec IMC entre 30 et 35 kg/m²

Des données préliminaires (études comparatives randomisées monocentriques, d'effectif faible et de suivi court) ont montré que la chirurgie bariatrique pourrait améliorer les comorbidités, en particulier le diabète de type 2, chez des sujets avec IMC entre 30 et 35 kg/m².

Néanmoins, en l'absence de données établies sur une population plus large et à plus long terme, on ne peut recommander pour l'instant la chirurgie bariatrique chez des sujets diabétiques avec IMC entre 30 et 35 kg/m² (accord professionnel).

Patients âgés de plus de 60 ans

Les données actuelles, hétérogènes et de faible niveau de preuve, ne permettent pas d'établir le rapport bénéfice/risque de la chirurgie bariatrique au-delà de 60 ans.

Après 60 ans, l'indication doit être posée au cas par cas en fonction de l'âge physiologique et des comorbidités associées (grade C).

Annexe 2. Description de la technique chirurgicale du BPG

La confection d'un BPG consiste en premier lieu par la création d'une petite poche gastrique (20-30 ml) par agrafage-section à environ 5 à 6 cm du cardia. L'agrafage est d'abord horizontal de 45 mm puis vertical, de 60 mm jusqu'à l'angle de His. Cela, permet de scinder artificiellement l'estomac en deux zones distinctes appelées communément «néo-poche gastrique» et «estomac exclu».

Cette étape est suivie d'un rétablissement de la continuité digestive par une anse en Y jéjunale avec réalisation de deux anastomoses : une anastomose gastro-jéjunale et une anastomose jéjuno-jéjunale appelée communément «pied d'anse».

Le type d'anastomose qu'il soit manuel, mécanique ou semi-mécanique est variable selon les équipes.

L'anse en Y est finalisée par un agrafage linéaire vertical au bord gauche de l'anastomose gastro-jéjunale. La procédure permet, ainsi, la confection d'un circuit avec trois anses : une anse dite bilio-pancréatique mesurant entre 50 et 70 cm, une anse dite alimentaire mesurant en moyenne 150 cm et une anse commune de longueur variable.

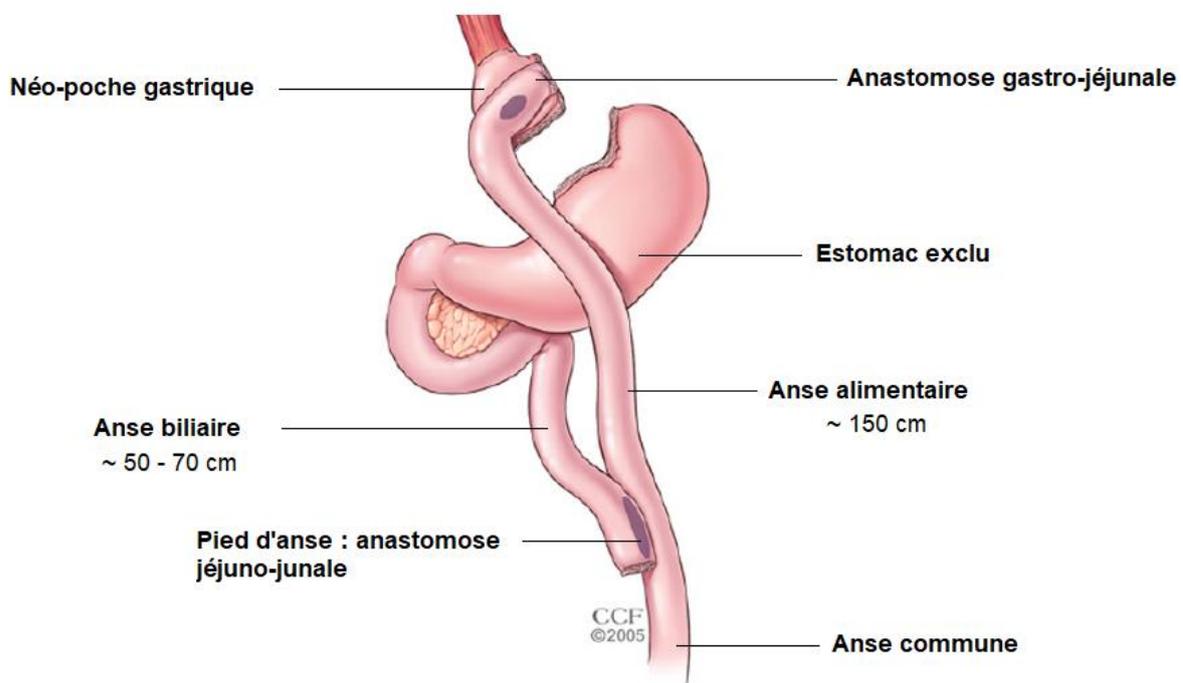
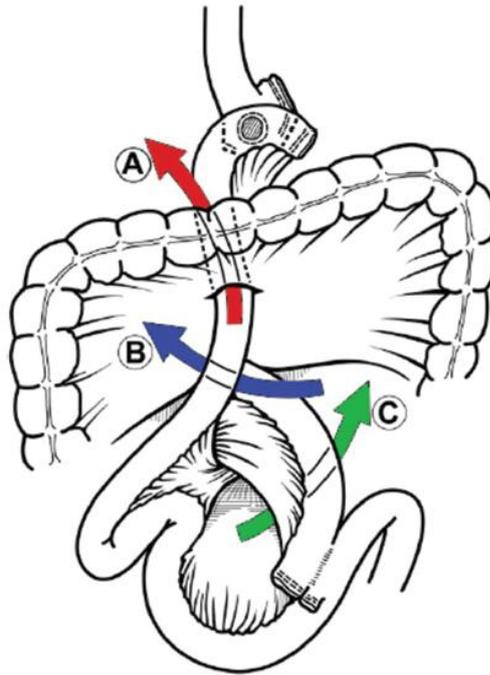


Schéma d'un By-Pass Gastrique en Y selon Roux

Source Rubino et al - Diabetes Care, 2016

La réalisation d'un BPG entraîne la création d'espaces ou brèches non anatomiques entre les mésos qui sont propices à l'incarcération d'anses digestives. Ces espaces sont appelées espace de Petersen (entre le mésocolon transverse et le mésentère de l'anse alimentaire) et brèche inter-mésentérique (entre les mésentères de l'anse commune et de l'anse biliaire). Il est aujourd'hui recommandé de «fermer» systématiquement ces brèches (29,30).



A. Passage trans-mésocolique (variable selon les équipes) ; B. Espace de Petersen ; C. Espace inter-mésentérique

Source Acquafresca et al - ABCD Arq Bras Cir Dig, 2015

Annexe 3. Description de la technique chirurgicale de la SG

Le premier temps opératoire est la libération de la grande courbure gastrique. Une libération complète du pilier gauche est recommandée pour s'assurer de l'absence de hernie hiatale associée notamment.

Le second temps consiste à disséquer complètement le ligament gastro phrénique postérieur et les vaisseaux courts gastriques.

Enfin, la section gastrique verticale commence sur la paroi de l'antrum gastrique par un agrafage linéaire mécanique. Elle se poursuit jusqu'à l'angle oeso-cardiotubérositaire calibrée sur une sonde de 37 Fr (tube de Faucher le plus souvent) préalablement posée par l'équipe d'anesthésie. A chaque agrafage, une mobilisation systématique du tube permet de s'assurer de l'absence de sténose, notamment au niveau de l'angulus. La section doit réaliser un trajet parallèle à la petite courbure gastrique, au contact du tube de calibration. Au niveau de l'angle de His, il est recommandé de respecter une distance de sécurité supplémentaire d'environ 1cm afin de ne pas sectionner l'œsophage et diminuer le risque de fistule.

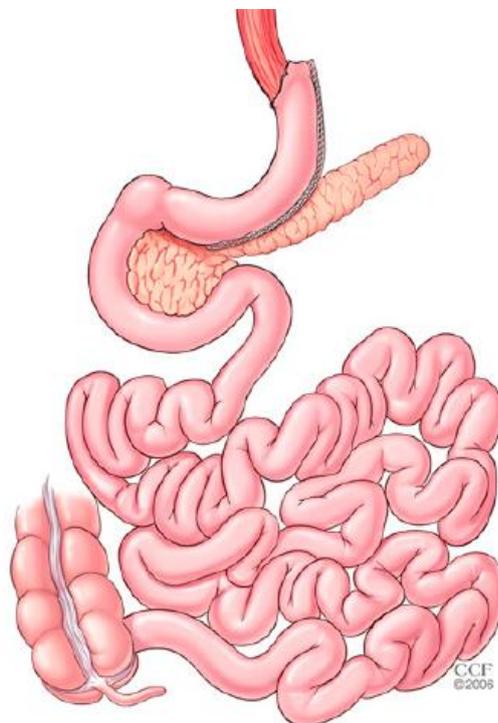


Schéma d'une Sleeve Gastrectomie

Source Rubino et al - Diabetes Care, 2016

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer
en référence à la délibération
du Conseil d'Université
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

ANNEE DE SOUTENANCE : 2020/2021

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : POUCHUCQ CAMILLE

TITRE DE LA THESE : Comparaison des résultats pondéraux de la Sleeve Gastrectomie et du By-Pass Gastrique en Y selon Roux. Analyse de la perte de poids à l'aide d'un modèle linéaire multiniveaux.

RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :

Contexte À l'heure actuelle, la différence d'efficacité entre la Sleeve Gastrectomie (SG) et le By-Pass Gastrique en Y (BPG) est un sujet faisant débat. L'objectif principal de cette étude était de comparer les pourcentages de perte de poids total (%PPT) et de perte d'excès de poids (%PEP) entre la SG et le BPG à 2 ans en utilisant une régression linéaire multiniveaux.

Matériel et méthode Tous les patients opérés d'une SG ou d'un BPG par voie coelioscopique au Centre Hospitalier et Universitaire de Caen entre le 1^{er} Janvier 2016 et le 31 décembre 2017 ont été inclus consécutivement dans une base de données prospective dont les données ont été analysées de manière rétrospective. Les dossiers médicaux de 435 patients consécutifs ont été analysés. Les %PPT et %PEP ont été calculés à chaque consultation chirurgicale de suivi et utilisés comme une donnée répétée dans notre modèle statistique. En raison de la structure hiérarchique des données (%PPT ou %PEP à chaque visite = niveau 1) au sein de chaque patient (niveau 2, n=435), une régression linéaire multiniveaux ajustée sur l'âge, le sexe, l'IMC préopératoire et les comorbidités a été utilisée.

Résultats Parmi les 435 patients inclus, 266 patients avaient bénéficié d'un BPG et 169 d'une SG. Le %PPT moyen à 1 an était de 48,3% après BPG et de 40,1% après SG. À 2 ans, il était de 31,7 % après BPG contre 25,8 % après SG. Le %PEP moyen à 1 an était de 79,8 % après BPG et de 65,8 % après SG. À 2 ans, il était de 79,1 % après BPG contre 60,3 % après SG. Le modèle multivarié final montre que la SG par rapport au BPG était associée à des %PPT et %PEP significativement plus faibles à 2 ans de suivi (β : -4,01 ; IC 95% : -5,47 à -2,54 ; $P < 0,001$, β : -5,08 ; IC 95% : -7,37 à -2,79 ; $P < 0,001$, respectivement).

Conclusion Dans cette étude observationnelle, reflétant la pratique quotidienne, nous avons constaté que la SG était associée à une perte de poids inférieure à celle du BPG à 2 ans de suivi après application d'un modèle linéaire multiniveaux. D'autres études (essais cliniques randomisés ou études observationnelles) sont nécessaires pour confirmer les résultats observés avec ce modèle statistique.

MOTS CLES : Chirurgie bariatrique, Perte de poids, Sleeve Gastrectomie, By-Pass Gastrique en Y

TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS : Laparoscopic Sleeve Gastrectomy versus Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass. An analysis of weight loss using a multilevel linear model.

RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS :

Background There is conflicting evidence regarding comparative weight loss outcomes after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy (LSG) and Laparoscopic Roux-en-Y (LRYGB). At this time, there is no clear evidence showing that outcomes from LSG are similar to those for LRYGB. The main objective was to compare the %TWL and %EWL between LRYGB and LSG over first at 2 years, using a multilevel linear regression.

Methods Data were collected from a prospectively maintained database of patients who underwent laparoscopic bariatric surgery from January 2016 to December 2017 at the University Hospital of Caen, a French specialised and accredited bariatric centre. The medical records of 435 consecutive patients were analysed. %TWL and %EWL was calculated at each follow-up surgical consultation and used as repeated outcome variables in our models to assess weight loss. Due to this hierarchical structure of the data (%TWL or %EWL at each visit = level 1) within patients (level 2, n=435) a multilevel linear regression adjusted for age, sex, preoperative BMI and comorbidities was used.

Results Among the medical records of 435 consecutive patient included, there were 266 LRYGB and 169 LSG. The average %TWL at 1 year was 48.3% for LRYGB and 40.1% for LSG. At 2 years, it was 31.7% for LRYGB and 25.8% for LSG. The average %EWL at 1 year was 79.8% for LRYGB and 65.8% for LSG. At 2 years, it was 79.1% for LRYGB and 60.3% for LSG. The final multivariable model shows that LSG in comparison with LRYGB was associated with a significant decreased %TWL and %EWL over 2 years of follow-up (β : -4.01 ; 95% CI: -5.47 à -2.54 ; $P < 0.001$, β : -5.08 ; 95% CI: -7.37 à -2.79 ; $P < 0,001$, respectively).

Conclusion This observational study suggests that LSG compared with LRYGB was associated with a decreased %TWL and %EWL, at 2 years, using a mixed-effects linear regression. Further studies seem required to confirm the results observed with this statistical model.

KEY WORDS : Bariatric surgery, Weight loss, Laparoscopic Sleeve Gastrectomy, Laparoscopic Roux-en-Y