



**HAL**  
open science

# Étude pilote : évaluation de la surface antrale mesurée par échographie avant césarienne programmée ou hystéroscopie opératoire

Jean Derely

► **To cite this version:**

Jean Derely. Étude pilote : évaluation de la surface antrale mesurée par échographie avant césarienne programmée ou hystéroscopie opératoire. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-02502977

**HAL Id: dumas-02502977**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02502977v1>**

Submitted on 5 Feb 2021

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

## AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'Etat de docteur en médecine. Ce document est mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt toute poursuite pénale.

*Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122.4*

*Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2-L 335.10*

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES  
Faculté de Médecine PARIS DESCARTES

Année 2018

N° 301

THÈSE  
POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE  
DOCTEUR EN MÉDECINE

Étude pilote : évaluation de la surface antrale mesurée  
par échographie avant césarienne programmée  
ou hystéroscopie opératoire

Présentée et soutenue publiquement  
le 15 novembre 2018

Par

**Jean DERELY**

Né le 28 novembre 1989 à Grenoble (38)

Dirigée par Mme Le Docteur Agnès Le Gouez, PH

Jury :

M. Le Professeur Frédéric Mercier, PU-PH ..... Président

M. Le Médecin chef des services Sylvain Ausset, Professeur agrégé du Val-de-Grâce

M. Le Médecin en chef Pierre Pasquier, Professeur agrégé du Val-de-Grâce

M. Le Docteur Lionel Bouvet, PH

# A NOTRE PRESIDENT DU JURY

**Monsieur le Professeur Frédéric MERCIER**

Chef du Service d'anesthésie Hôpital Antoine Bécère

Professeur des universités – Praticien Hospitalier

*Vous nous faites l'honneur de présider notre jury. Nous vous exprimons nos  
sincères remerciements pour votre bienveillance, votre soutien permanent et  
l'intérêt que vous avez porté à notre travail.*

# A NOTRE DIRECTEUR DE THESE

**Madame le Docteur Agnès LE GOUEZ**

Praticien Hospitalier

Ajointe au chef de service d'anesthésie de l'Hôpital Antoine Béchère

*Nous vous remercions pour votre patience, votre disponibilité, votre soutien incessant et votre confiance dans la réalisation de ce projet, travailler avec vous fut très enrichissant. Soyez assurée de notre grande reconnaissance.*

# **A NOS ASSESSEURS**

**Monsieur le Médecin Chef des Services de Classe Normale**

**Sylvain AUSSET**

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Titulaire de la chaire d'anesthésie, réanimation & médecine d'urgence

Chef du Pôle Urgence de l'Hôpital d'instruction des Armées Percy

\*\*\*\*

**Monsieur le Médecin en chef Pierre PASQUIER**

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Adjoint au Chef de Service

Service d'Anesthésie-Réanimation de l'Hôpital d'instruction des armées PERCY

\*\*\*\*

**Monsieur le Médecin Lionel BOUVET**

Praticien Hospitalier

Service d'Anesthésie Réanimation

Hôpital Femme Mère Enfant Lyon

*Vous nous faites l'honneur de siéger dans notre jury. Nous vous exprimons nos*

*sincères remerciements pour l'intérêt que vous portez à notre travail.*

# **ECOLE DU VAL-DE-GRACE**

**A Monsieur le Médecin général Humbert BOISSEAUX**

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier dans l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes académiques

**A Madame le Médecin-chef des services hors classe**

**Catherine CRÉACH nom d'usage THIOLET**

Directrice-adjointe de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier dans l'Ordre National du Mérite

## Remerciements

Aux services d'Anesthésie-Réanimation des Hôpitaux d'Instruction des Armées de Percy et Bégin, qui m'ont guidé depuis le début de ma formation tant sur le plan technique, que théorique. Merci de m'avoir soutenu dans mon apprentissage au quotidien.

Au service d'Anesthésie de l'Hôpital Antoine Béclère qui m'a ouvert les portes de l'anesthésie obstétricale.

A mes parents, vous m'avez soutenu et guidé inconditionnellement dans mes études et ma vie personnelle, c'est grâce à vous que je peux présenter ce travail aujourd'hui.

A ma belle-famille, vous m'avez accueillie dans votre famille comme un fils. Un grand merci pour votre soutien sans faille. Philippe, je te remercie particulièrement pour les multiples relectures de ce travail.

A mes frères et sœurs, Victor, Blandine, Julien, Anne, Stéphane, Zoé, Elie, Thomas, Alexandre, Mathieu, Jean Baptiste et Marie. Vous m'accompagnez au quotidien depuis l'enfance, et tout le monde le sait ce n'est pas facile!

A Pierre, merci pour ton amitié, toujours aussi proche malgré la distance qui nous sépare aujourd'hui.

A mes amis d'enfance, Victor, Benjamin, Marine, vous répondez présents depuis le collège, dans mes plans galères, dans ceux un peu plus cool, et toujours avec beaucoup de bonheur.

A mes compagnons, Hugues, Robin, Matthieu, vous m'accompagnez en montagne depuis quelques années. Chaque sortie nous permet de renforcer ce lien unique qui compose une cordée. Pourvu que ça dure!

Aux amis de l'École, Thibault, Alix, Juliette, Arnaud, Matthias, Justine, Antoine, depuis l'entrée à l'école nous partageons nos meilleurs moments, vacances, concours, études, soirées...

A mes camarades de Lyon Nord, ensemble depuis la première année, un lien indéfectible nous unit.

A mes co-internes, Pauline, Astrée, Steven, Pierre Louis, Audrey, Matthieu, Gaël, Léo, Marion, Thomas. Travailler et partager l'amour de la médecine avec vous est un vrai bonheur.

A Patrick, ton sens clinique, ton écoute du patient m'ont donné goût à la médecine. Merci de m'avoir mis sur cette voie.

A mon épouse Hélène, amour de ma vie. Tu m'as donné la chose qui compte le plus pour moi, une famille bâtie sur le roc.

A Martin et Émilie, soleils de mon quotidien.

## Avertissement

Les positions exprimées dans cet article ne sont que les points de vue des auteurs et ne doivent pas être considérées comme le point de vue officiel du Service de Santé des Armées français.

## Serment d' Hippocrate

*Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.*

*Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.*

*Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.*

*Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.*

*J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.*

*Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.*

*Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission.*

*Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.*

*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.*

# Table des matières

<b>INDEX DES FIGURES</b>	<b>14</b>
<b>INDEX DES TABLEAUX</b>	<b>16</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	<b>17</b>
<b>ETAT DE L'ART</b>	<b>18</b>
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>18</b>
1.1. ÉPIDEMIOLOGIE	18
1.2. FACTEUR DE RISQUE D'INHALATION	20
1.3. DEFINITION DE L'ESTOMAC PLEIN	21
1.4. ÉCHOGRAPHIE GASTRIQUE	22
<b>2. PREREQUIS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES</b>	<b>23</b>
2.1. ANATOMIE DE L'ESTOMAC	23
2.2. PHYSIOLOGIE DE LA VIDANGE GASTRIQUE	25
2.3. MODIFICATIONS PHYSIOLOGIQUES CHEZ LA FEMME ENCEINTE	26
2.4. IMPLICATIONS CLINIQUES	27
2.4.1. JEUNE PRE-OPERATOIRE.	27
2.4.2. PROBLEMATIQUES ANESTHESIQUES EN CONTEXTE OBSTETRICAL.	29
<b>3. ECHOGRAPHIE GASTRIQUE</b>	<b>30</b>
3.1. ANATOMIE ECHOGRAPHIQUE	30
3.2. LES DIFFERENTS ASPECTS ECHOGRAPHIQUES	32
3.2.1. ASPECT ECHOGRAPHIQUE D'UN « ESTOMAC VIDE »	32
3.2.2. ASPECT ECHOGRAPHIQUE D'UN « ESTOMAC PLEIN »	34
3.1. ÉVALUATION DE LA VIDANGE GASTRIQUE	37
3.2. EVALUATION SEMI QUANTITATIVE DU CONTENU GASTRIQUE PAR LA SURFACE ANTRALE	39
3.3. EVALUATION QUANTITATIVE DU CONTENU GASTRIQUE	40
3.4. EVALUATION QUALITATIVE DU CONTENU GASTRIQUE	41
3.5. MESURE ECHOGRAPHIQUE CHEZ LA FEMME ENCEINTE	42
3.6. FIABILITE DES MESURES	43

<b>ETUDE</b>	<b>44</b>
<b>1. RATIONNEL ET OBJECTIFS DE L'ETUDE</b>	<b>44</b>
1.1. RATIONNEL :	44
1.2. OBJECTIF PRINCIPAL :	45
1.3. OBJECTIFS SECONDAIRES :	45
<b>2. MATERIELS ET METHODES</b>	<b>46</b>
2.1. TYPE D'ETUDE ET CRITERE DE JUGEMENT	46
2.1.1. TYPE D'ETUDE	46
2.1.2. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL	46
2.1.3. CRITERES DE JUGEMENTS SECONDAIRES	46
2.2. POPULATION ETUDIEE	47
2.2.1. CRITERES D'INCLUSION	47
2.2.2. CRITERES D'EXCLUSION	48
2.3. PROTOCOLE	49
2.3.1. PERIODE DE L'ETUDE	49
2.3.2. DEROULEMENT DE LA RECHERCHE : MODALITES DE RECRUTEMENT	49
	50
2.3.3. MODALITES D'INFORMATION ET DE RECUEIL DU CONSENTEMENT	53
2.3.4. PROTECTION DES DONNEES	53
2.4. ANALYSE STATISTIQUES	54
<b>3. RESULTATS</b>	<b>55</b>
3.1. CARACTERISTIQUES DES PATIENTES	56
3.2. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL	60
3.3. CRITERE DE JUGEMENT SECONDAIRE	61
<b>4. DISCUSSION</b>	<b>64</b>
4.1. CARACTERISTIQUES DES PATIENTES	64
4.1.1. ÉCHEC DE MESURE	64
4.1.2. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES	65
4.1.3. DUREE DE JEUNE PRE-OPERATOIRE (OU PRE OPERATOIRE)	65
4.2. CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL	67
4.3. CRITERE DE JUGEMENT SECONDAIRE	69

<b>4.4. LIMITES DE NOTRE ETUDE</b>	<b>72</b>
<b>4.5. PERSPECTIVES</b>	<b>74</b>
<b>5. CONCLUSION</b>	<b>76</b>
<b>6. ANNEXES</b>	<b>77</b>
<b>7. BIBLIOGRAPHIES</b>	<b>84</b>
<b>8. RESUME</b>	<b>92</b>
<b>9. ABSTRACT</b>	<b>93</b>

## Index des figures

Figure 1 : Représentation schématique de l'estomac

Figure 2 : Représentation schématique des différentes couches musculaires de l'estomac

Figure 3 : Profil normal d'évacuation des phases liquides et solides d'un repas lors d'une exploration scintigraphique de la vidange de l'estomac

Figure 4 : Schématisation de la position de la sonde échographique en coupe sagittale

Figure 5 : Coupe échographique sagittale de l'antrum et représentation schématique de la coupe sagittale.

Figure 6 : Antrum d'un estomac vide en coupe sagittale.

Figure 7 : Aspect des différentes couches de la paroi gastrique en coupe axiale d'un estomac vide avec une sonde linéaire haute fréquence

Figure 8 : Antrum en coupe sagittale après 200 ml de liquide clair

Figure 9 : Antrum en coupe sagittale 5 min après un repas solide

Figure 10 : Antrum en coupe sagittale 90 min après un repas solide

Figure 11 : Pourcentage de la surface maximale de l'antrum mesuré (ou mesurée si la mesure concerne l'antrum) pour chaque patient à l'échographie (trait plein)

et à la scintigraphie (trait pointillé) en fonction du temps après l'ingestion d'un repas solide au temps 0 min

Figure 12 : Schéma du déroulement de la recherche.

Figure 13 : Flow chart

Figure 14 : Box plot en décubitus dorsal

Figure 15 : Box plot en décubitus latéral droit

Figure 16 : score de Perlas dans le groupe césarienne ou hystérocopie

## Index des tableaux

Tableau 1 : Facteurs prédisposant à un syndrome d'inhalation par ordre de fréquence.

Tableau 2 : Délai de jeûne pré-opératoire (ou pré opératoire voir quelle orthographe tu souhaites adopter pol'ensemble de ta thèse) en fonction des ingestats.

Tableau 3 : Grades Perlas et leurs aspects échographiques.

Tableau 4 : Grades Perlas et leurs aspects échographiques.

Tableau 5 : Caractéristiques des patientes. Les différentes données sont exprimées en médianes [espace interquartile] pour les variables continues ou en nombre (%).

Tableau 6 : Indication opératoire, les données sont exprimées en nombre (%).

Tableau 7 : CSA en décubitus dorsal, en fonction du score de Perlas dans chacun des deux groupes

## Liste des abréviations

RGO : Reflux gastro-oesophagien

AP : Antéropostérieur

CC : Cranio-caudal

CSA : Cross section area

ml : Millilitre

DLD : Décubitus latéral droit

DD : Décubitus dorsal

SA : Semaine d'aménorrhée

CPP : Comité de Protection des Personnes

ASA : American Society of Anesthesiologist

IMC : Indice de Masse Corporelle

BPCO : Bronchopathie chronique obstructive

HTA : Hypertension artérielle

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

SD : Standard deviation

# ETAT DE L'ART

## 1. Introduction

L'anesthésie générale présente de nos jours, peu de complications. Le syndrome d'inhalation bronchique est l'une des complications rares, mais potentiellement grave, liée à l'anesthésie. Un estomac vide est donc un préalable indispensable à toute anesthésie générale programmée. Le respect des consignes de jeûne ne suffit pas toujours à s'assurer que l'estomac est vide. L'échographie gastrique, par la simplicité de réalisation des mesures et la fiabilité de l'évaluation qualitative ou semi quantitative du contenu gastrique, semble être un outil fiable dans l'estimation de la qualité du jeûne pré opératoire (ou pré-opératoire – Il faut que tu choisisses l'orthographe que tu souhaites entre pré opératoire ou pré-opératoire et que tu l'appliques dans toute ta thèse).

Après quelques éléments d'épidémiologie sur le syndrome d'inhalation, nous préciserons la définition d'un estomac plein. Des connaissances en anatomie et physiologie gastrique sont essentielles pour mieux appréhender les implications cliniques du jeûne pré opératoire (ou pré-opératoire).

Nous aborderons ensuite l'échographie gastrique, la méthode d'acquisition, la fiabilité des différentes mesures et les particularités chez la femme enceinte.

### 1.1. Épidémiologie

L'anesthésie générale expose au risque d'inhalation trachéo-bronchique du contenu gastrique. Cette complication, potentiellement grave, a été décrite en 1946 par Mr Mendelson avec 66 cas de femmes enceintes, bénéficiant d'une

césarienne (1). Elle représente aujourd'hui, en France, 9 % des décès totalement ou partiellement imputables à l'anesthésie dans la population générale (2). Ce risque a considérablement diminué, grâce au jeûne pré opératoire (ou pré-opératoire) et à la connaissance du risque augmenté chez le patient dit « estomac plein ». Les dernières données épidémiologiques évaluent le risque d'inhalation dans la population générale à 1,5 à 3 pour 10 000 anesthésies (3) (4).

Pendant longtemps, la mortalité maternelle en France ou au Royaume-Uni était grandement imputable à des syndromes d'inhalation et aux complications liées à l'intubation trachéale. Devant l'émergence de ces dernières, l'utilisation d'agent hypnotique associé à un curare a été proposée afin de réaliser dans de meilleures conditions de sécurité, l'intubation oro-trachéale. L'emploi de curare, en particulier, les curares d'action rapide, tels que le suxaméthonium (Célocurine®), a provoqué une augmentation des réactions d'hypersensibilité immédiate pouvant menacer le pronostic vital.

Sur la période 2001-2006 en France, le rapport sur la morbi-mortalité maternelle, décrit 7 décès imputables à l'anesthésie, dont 4 secondaires à une réaction d'hypersensibilité par l'utilisation de curares d'action rapide (5).

Pour la période 2007-2009, les décès maternels liés aux complications de l'anesthésie sont demeurés rares en France puisque seulement 3 décès ont été attribués à ces complications, soit un taux de 0,1 pour 100 000 NV (IC 95 % 0,03-0,4) (6). L'un de ces décès a fait suite à une hypersensibilité immédiate due à l'utilisation d'un curare d'action rapide.

Le dernier rapport sur la mortalité liée à la grossesse, à l'accouchement ou à leurs suites, rapporte pour la période 2010-2012, 256 décès maternels, ce qui représente 85 femmes décédées par an (7). Parmi ces 85 décès, 7 sont

imputables à l'anesthésie, soit moins de 0,20 / 100 000 naissances. Aucun de ces décès n'est lié à une inhalation.

## 1.2. Facteur de risque d'inhalation

Chez l'homme, certaines situations altèrent la qualité de la vidange gastrique. Une étude rétrospective chez 185 358 patients bénéficiant d'une anesthésie pour une chirurgie réglée ou en urgence, a permis d'identifier les facteurs favorisant un retard de la vidange gastrique (8). Ces facteurs sont l'ulcère gastroduodéal, la grossesse, l'obésité, l'hypertension intracrânienne, ainsi qu'une douleur aiguë importante ou un stress inhabituel. Kluger et al, dans une étude rétrospective réalisée en 1999 sur 133 cas d'inhalation, ont permis de préciser les facteurs de risque d'inhalation qui sont résumés par ordre de fréquence dans le tableau suivant [Tableau 1] (9). Les anesthésies inappropriées comprenaient les anesthésies en ventilation spontanée, et celles jugées insuffisantes.

Numéro	Facteur de risque	Nombre de cas d'inhalation
1	Urgence	21
2	Anesthésie inappropriée	18
3	Pathologie abdominale	17
4	Obésité	15
5	Morphiniques	13
6	Trouble de la conscience	10
7	Trendelenburg	8
8	Difficulté d'intubation	8
9	RGO	7
10	Hernie Hiatale	6

Tableau 1 : facteurs prédisposant à un syndrome d'inhalation par ordre de fréquence (9).

Dans le contexte obstétrical, les opioïdes sont utilisés à visée analgésique au cours du travail ou lors d'une césarienne. Depuis 1975, et l'étude de Nimmo et al, il est connu que les morphiniques ralentissent la vidange gastrique (10). La vidange gastrique était alors évaluée par l'absorption du paracétamol. Elle était ralentie chez les parturientes ayant reçu de la pethidine ou de la diamorphine. Cet effet est retrouvé avec le fentanil, qu'il soit utilisé par voie intraveineuse ou en intrathécal (11)(12).

A ce jour, la prévention de l'inhalation pulmonaire du contenu gastrique repose sur la connaissance de ces facteurs de risque, le respect des règles du jeûne pré-opératoire, ainsi que sur l'identification des patients « estomac plein » avec la mise en œuvre de stratégies anesthésiques adaptées.

### 1.3. Définition de l'estomac plein

La définition initiale de l' « estomac plein » repose sur un travail réalisé par Roberts et al en 1974, chez des singes rhésus (13). Un contenu gastrique supérieur à 0,8 ml / kg était associé à un risque d'inhalation constaté par l'apparition radiologique d'infiltrats parenchymateux. Dans une autre étude, la valeur seuil de 25 ml ou 0,4 ml / kg de contenu gastrique de pH inférieur à 2,5, était associée à un risque d'inhalation (14).

Chez l'homme, le seuil définissant un « estomac plein » reste controversé. Trois études ont tenté de définir le volume gastrique à risque d'inhalation chez des sujets sains, à jeun (15) (16) (17). Le volume gastrique moyen, chez un patient à jeun, obtenu par aspiration par une sonde naso gastrique, après induction anesthésique, était de 0,6 ml / kg. Un volume de 100 – 130 ml (approximativement 1,5 ml / kg) était fréquent et ne semblait pas associé à un risque majoré d'inhalation (15–17).

Ces trois études ont permis de définir un « estomac plein » comme ayant un volume supérieur à 1,5 ml / kg ou un contenu digestif solide. Inversement, un volume inférieur à 1,5 ml / kg définit un « estomac vide ».

#### 1.4. Échographie gastrique

Le respect du jeûne pré-opératoire ne permet pas à lui seul de garantir un estomac vide. Les différents facteurs prédisposant au syndrome d'inhalation précédemment cités peuvent empêcher une vidange gastrique suffisante. Il est donc intéressant de pouvoir réaliser un examen simple, non-invasif, rapide, du contenu et du volume de l'estomac avant l'induction de l'anesthésie. Le but de cet examen est de détecter les situations à risque afin d'adapter la stratégie anesthésique. Plusieurs publications ont rapporté ces dernières années, l'intérêt de l'examen échographique de l'antrum pour estimer la présence d'un contenu gastrique, en associant une approche qualitative et semi quantitative.

Afin de mieux saisir la place de l'échographie gastrique, il est essentiel de revenir sur quelques notions d'anatomie et de physiologie gastrique.

## 2. Prérequis Anatomiques et Physiologiques

### 2.1. Anatomie de l'estomac

L'estomac est la première poche du tube digestif. Il est délimité par 2 sphincters, à son entrée le cardia (situé en aval du sphincter inférieur de l'œsophage), et à sa partie distale, le pylore.

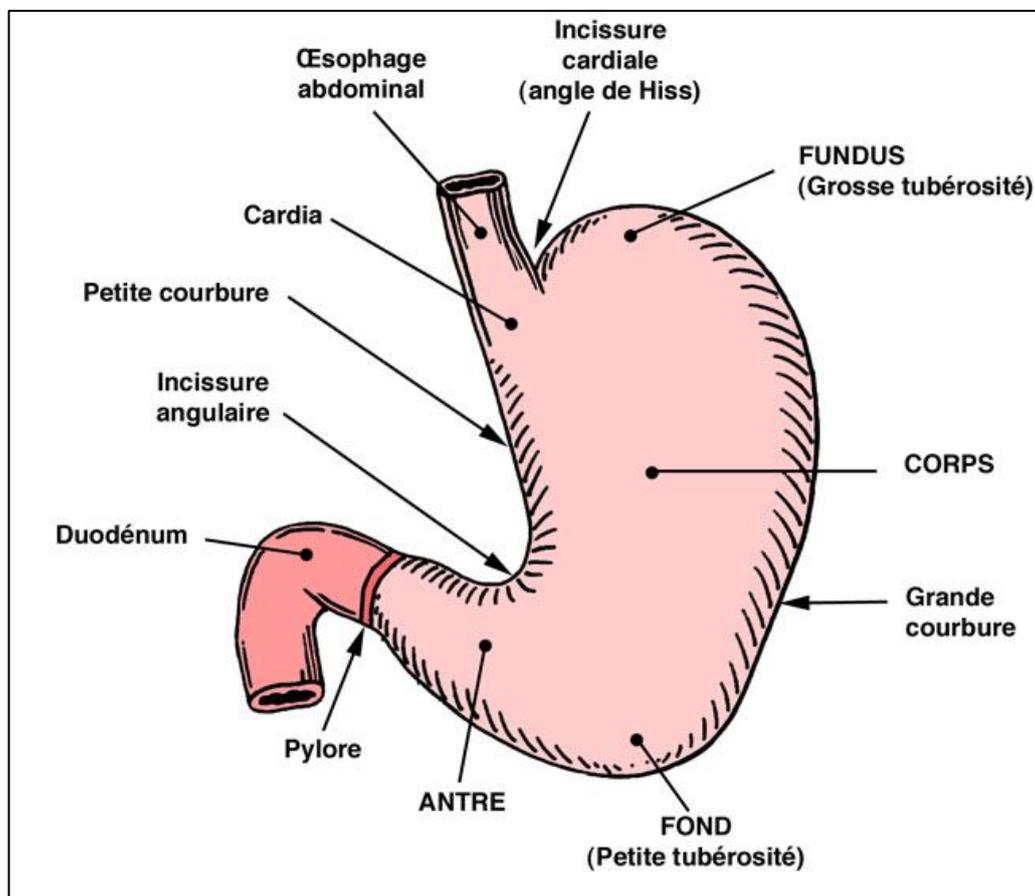


Figure 1 : Représentation schématique de l'estomac (18)

On distingue 3 zones anatomiques : la grosse tubérosité ou fundus, le corps de l'estomac et l'antré. Les deux premières sont responsables de la réception et du mélange des aliments. Elles ont la capacité de se dilater progressivement

avec l'arrivée des aliments. L'antrum, partie distale de l'estomac est la zone de moulinage et d'évacuation des aliments vers le pylore.

Sur le plan histologique, l'estomac est composé de 3 couches de fibres musculaires :

- La couche musculaire longitudinale
- La couche musculaire circulaire dont l'activité motrice est constrictrice
- La couche musculaire oblique interne.

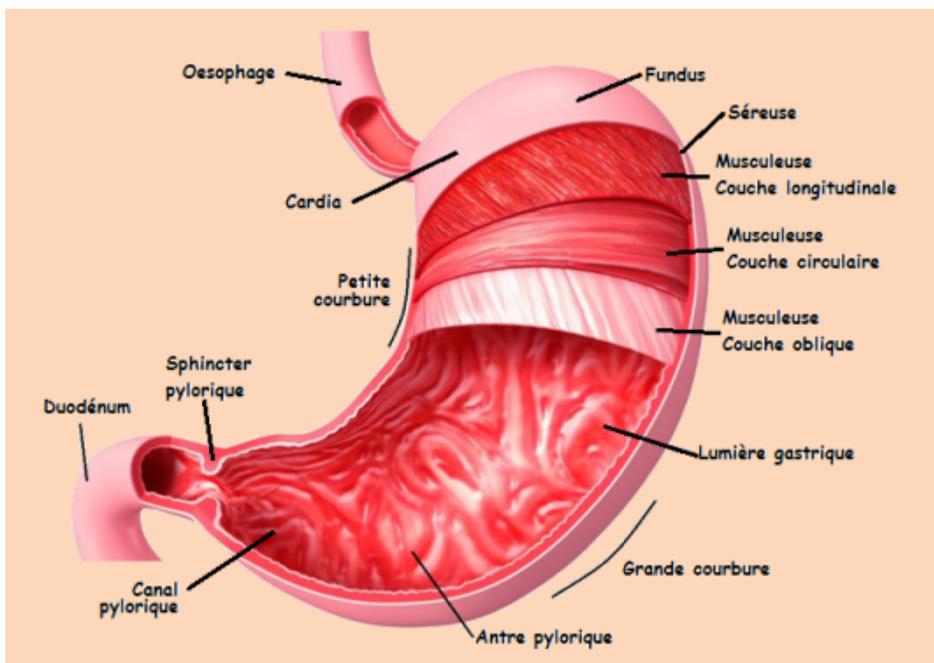


Figure 2 : Représentation schématique des différentes couches musculaires de l'estomac (19)

L'innervation de l'estomac est assurée par la paire crânienne X et le système nerveux sympathique. Les contractions sont d'origine locale par un automatisme des cellules de la paroi digestive, coordonnées par le système nerveux autonome.

## 2.2. Physiologie de la vidange gastrique

La vidange de l'estomac est réglée selon trois phases.

- La phase liquide est très rapide. Le temps de demi-vidange, correspondant à une élimination de 50 % du contenu gastrique, est de 30 minutes.
- La phase solide digestible est plus lente. Elle dépend du pouvoir permmissif du pylore et des contractions de l'antre. Le temps de demi-vidange est de 120 minutes.
- La phase solide indigestible correspond aux fractions du chyme ne pouvant pas franchir le pylore. La durée de cette dernière dépend de la taille et de la nature de l'élément (os, cartilage, comprimé gastro résistant...).

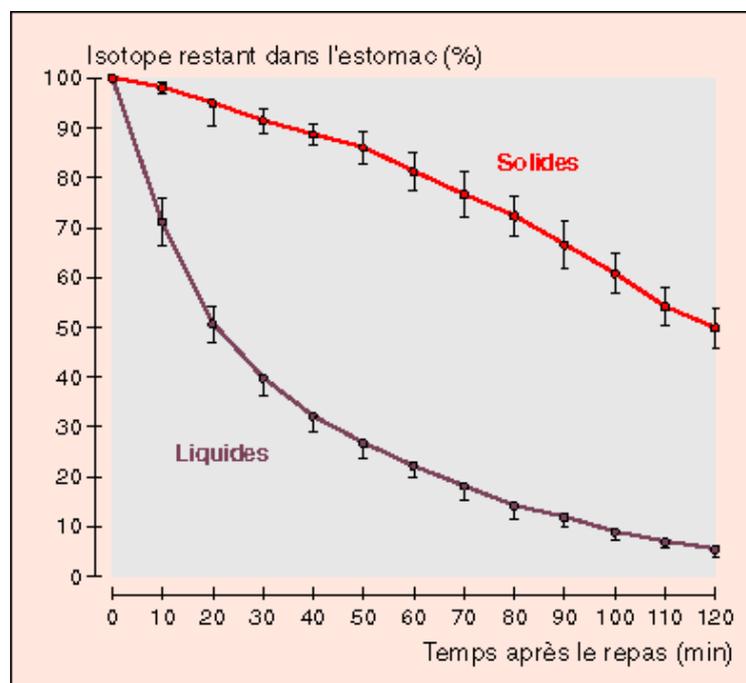


Figure 3 : Profil normal d'évacuation des phases liquides et solides d'un repas lors d'une exploration scintigraphique de la vidange de l'estomac (20)

### 2.3. Modifications physiologiques chez la femme enceinte

Au cours de la grossesse, la progestérone, par son action sur les muscles lisses, entraîne une hypotonie du sphincter inférieur de l'œsophage, responsable d'une augmentation de la fréquence des reflux gastro œsophagiens (21). Le fonctionnement global de l'appareil digestif est donc ralenti avec une diminution de la motilité gastrique. L'utérus gravide, en comprimant le duodénum et l'estomac, va générer une augmentation des pressions trans-diaphragmatiques (22). L'ensemble de ces facteurs est responsable d'une augmentation de la fréquence des inhalations chez la femme enceinte, retrouvée dans de nombreuses études épidémiologiques. Les incidences varient selon les études mais sont globalement deux fois supérieures pour la césarienne par rapport à une chirurgie standard (23).

De ce fait, la femme enceinte est considérée comme un « estomac plein » dès 16 semaines d'aménorrhée (SA). Cela impose la prévention médicamenteuse du syndrome d'inhalation recommandée par les sociétés savantes d'anesthésie et d'obstétrique, en salle de naissance et avant toute anesthésie (24) (25).

Concernant la vidange gastrique, plusieurs travaux ont tenté d'estimer les modifications physiologiques liées à la grossesse. Une étude a évalué l'absorption du paracétamol, reflet de la vidange gastrique, au cours des trois trimestres de la grossesse et en post-partum (20). Les femmes enceintes étaient réparties dans 4 groupes (18 parturientes au 1<sup>er</sup> trimestre de grossesse, 10 au 2<sup>ème</sup> trimestre, 36 au 3<sup>ème</sup> trimestre, et 17 en post partum). Elles étaient comparées à une groupe contrôle de 32 femmes non enceintes. Dans cette étude, la vidange gastrique n'était pas significativement différente entre les groupes.

Des travaux plus récents, basés sur une évaluation de la vidange gastrique par échographie de l'antre, montrent que le travail obstétrical ralentit la vidange de l'estomac (26). En effet, dans un travail de Bataille et al, 60 parturientes bénéficiaient d'une échographie gastrique lors du travail obstétrical, à la pose du cathéter de péridurale et à dilatation complète. La vitesse à laquelle les patientes pouvaient être considérées « estomac vide », était de 6 heures pour les liquides et de 14 heures pour les solides.

La motilité gastrique semble donc être conservée au cours de la grossesse mais ralentie au cours du travail.

## 2.4. Implications cliniques

### 2.4.1. Jeûne pré-opératoire.

En 2011, la Société Européenne d'Anesthésie a publié des recommandations sur le jeûne pré-opératoire (27). Le délai du jeûne varie en fonction du type d'aliment ou de boisson consommé. Ces recommandations concernent la population adulte, pédiatrique et obstétricale sans distinction. L'obésité n'est pas retenue comme un facteur ralentissant la vidange gastrique, malgré l'étude de Kluger plaçant l'obésité comme un facteur de risque d'inhalation (9). Le tableau 2 résume les différents délais de jeûne en fonction du type de nourritures ou de boissons ingérées.

Nourriture ou boissons ingérées	Délai de jeûne pré-opératoire
<b>Liquides clairs</b>	2 heures
<b>Lait et autres liquides particuliers</b>	6 heures
<b>Repas légers</b>	6 heures
<b>Repas complets</b>	8 heures

Tableau 2 : Délai de jeûne pré-opératoire en fonction des ingestats (27)

Au cours du travail obstétrical, les parturientes peuvent avoir accès aux liquides clairs en quantité désirée. Les pratiques concernant la consommation d'aliments diffèrent selon les pays. En France, la majorité des équipes impose un jeûne strict pour les aliments solides au cours du travail.

En cas de césarienne programmée, quel que soit le mode d'anesthésie, le délai autorisé avant la chirurgie pour la consommation de liquides clairs est de 2 heures identique à la population générale.

En cas de césarienne au cours du travail, quel que soit la durée du jeûne pré opératoire, la parturiente est considérée comme « estomac plein ».

#### 2.4.2. Problématiques anesthésiques en contexte obstétrical.

La ventilation au masque facial et l'intubation sont plus difficiles chez la femme enceinte (28). En effet, les modifications physiologiques au cours d'une grossesse vont aussi concerner les voies aériennes supérieures avec une infiltration des muqueuses pharyngo-laryngées provoquant un œdème et une modification du score de Mallampati (29). De plus, le temps d'apnée sans désaturation est raccourci par une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle et une augmentation des besoins en oxygène, particulièrement en cas d'obésité (30).

Pour mémoire, la difficulté de gestion des voies aériennes est un facteur de risque connu d'inhalation. Les problématiques du syndrome d'inhalation et de gestion des voies aériennes sont donc étroitement liées. La connaissance du statut « vide » ou « plein » de l'estomac devient alors impérative.

Dans la prévention du syndrome d'inhalation, les recommandations européennes de 2011 préconisent l'administration d'Anti-Histaminique de type 2 (27). Il doit être délivré, pour les chirurgies programmées en forme per os le matin de la chirurgie, 60 à 90 minutes avant l'induction. Pour les césarienne en urgence, il doit être administré en intraveineux, associé à un anti acide oral en cas d'anesthésie générale.

## 3. Echographie gastrique

### 3.1. Anatomie échographique

L'échographie gastrique est réalisée avec une sonde de basse fréquence (2-5 mHz), type curviligne. Il est possible d'utiliser une sonde linéaire haute fréquence (8-13 mHz). Le patient est en position demi-assise, lit à 45° afin de faciliter l'acquisition des mesures. La figure 4 schématise la bon positionnement de la sonde échographique placée en sous xyphoïdien en position sagittale, curseur vers le haut (31).

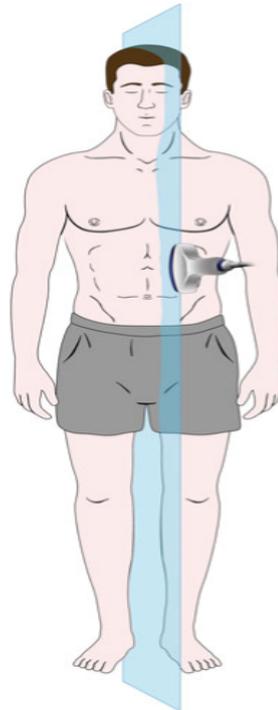


Figure 4 : Schématisation de la position de la sonde échographique d'une coupe sagittale

La figure 5 schématise l'aspect échographique en coupe sagittale (31). Pour réaliser cette coupe, il faut effectuer un mouvement latéral gauche permettant de repérer les différentes structures anatomiques. Le lobe gauche hépatique apparaît sur la partie gauche de l'écran. Il est identifiable grâce à sa structure caractéristique d'allure hétérogène, discrètement plus échogène que le rein, dont le bord inférieur est tranchant et les contours bien réguliers. La glande pancréatique est postérieure à l'antré gastrique, dont l'aspect échographique varie en fonction du contenu. Les structures vasculaires postérieures au pancréas sont la veine mésentérique supérieure, la veine cave inférieure et l'aorte qui est visualisée dans son grand axe. Cette dernière peut être identifiée formellement en réalisant une mesure en doppler pulsé objectivant un flux artériel pulsatile.

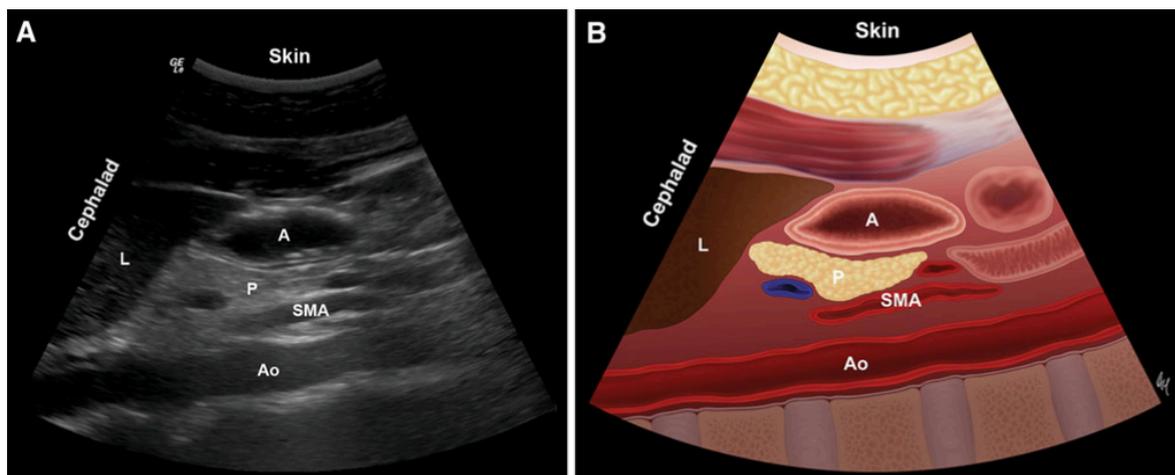


Figure 5 : A : Coupe échographique sagittale de l'antré (27).

B : Représentation schématique de la coupe sagittale.

A = Antré, P = Pancréas, SMA = Artère mésentérique supérieure, Ao = Aorte,  
L = Foie, Cephalad = Céphalique, Skin = Peau

### 3.2. Les différents aspects échographiques

#### 3.2.1. Aspect échographique d'un « estomac vide »

L'antre gastrique apparaît comme un anneau vide. Les parois antérieure et postérieure sont très proches l'une de l'autre, donnant un aspect ovoïde. Les parois gastriques sont épaisses. La figure 6 montre une coupe échographique sagittale d'un estomac vide (31).

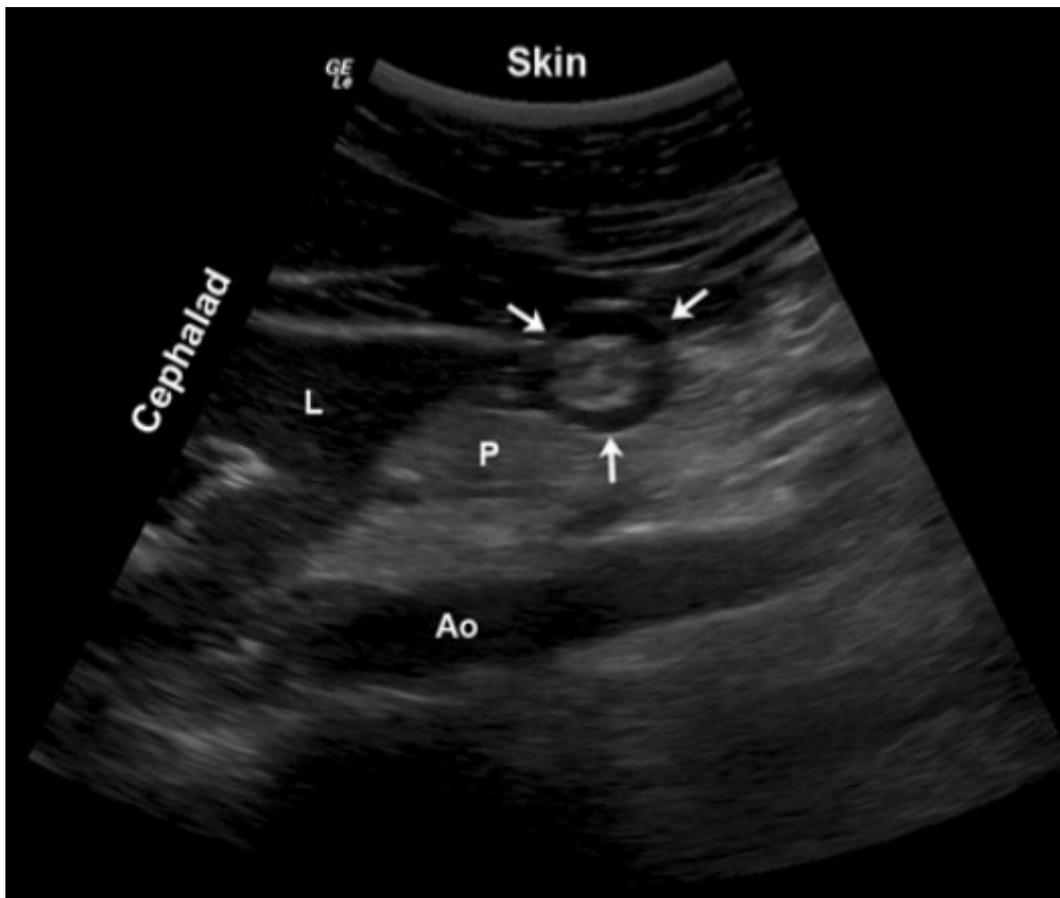


Figure 6 : Antre d'un estomac vide en coupe sagittale (27).

Flèches = délimitent les bords externes de l'antre, P = Pancréas,  
L = Foie, Ao = Aorte, Cephalad = Céphalique, Skin = Peau

En utilisant une sonde linéaire à haute fréquence, en effectuant une rotation de la sonde à 90° (passer d'une position sagittale à une position axiale), on peut distinguer les cinq couches de l'antre. De la paroi gastrique interne à la paroi externe, on retrouve sur la figure 7 les différentes couche en échographie (31) :

- Interface muqueuse / lumière (ligne échogène mince),
- Muqueuse musculaire (hypoéchogène),
- Sous-muqueuse (hyperéchogène),
- Musculaire propre (hypoéchogène, généralement la couche de paroi gastrique la plus épaisse),
- Séreuse (mince, hyperéchogène).

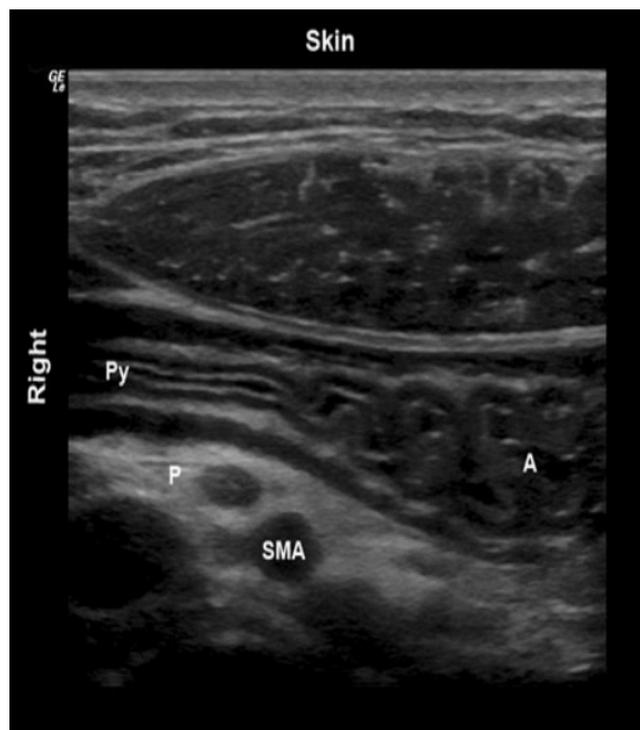


Figure 7 : Aspect des différentes couches de la paroi gastrique en coupe axiale d'un estomac vide avec une sonde linéaire à haute fréquence (27) :

p = Pancréas A = Antre Py = Pylore SMA = Artère mésentérique supérieure, Cephalad = Céphalique, Skin = Peau

### 3.2.2. Aspect échographique d'un « estomac plein »

À la suite de l'ingestion de 200 ml de jus de pomme, l'antré apparaît distendu avec une forme ronde, des parois gastriques minces et une teneur en fluide hypoéchogène. De multiples « bulles » de gaz apparaissent comme des zones hyperéchogènes ponctuelles dans le liquide hypoéchogène, imitant une apparence « nuit étoilée » (figure 8) (31). En décubitus latéral droit, le contenu antral devient homogène hypoéchogène en quelques minutes après l'ingestion de liquide.

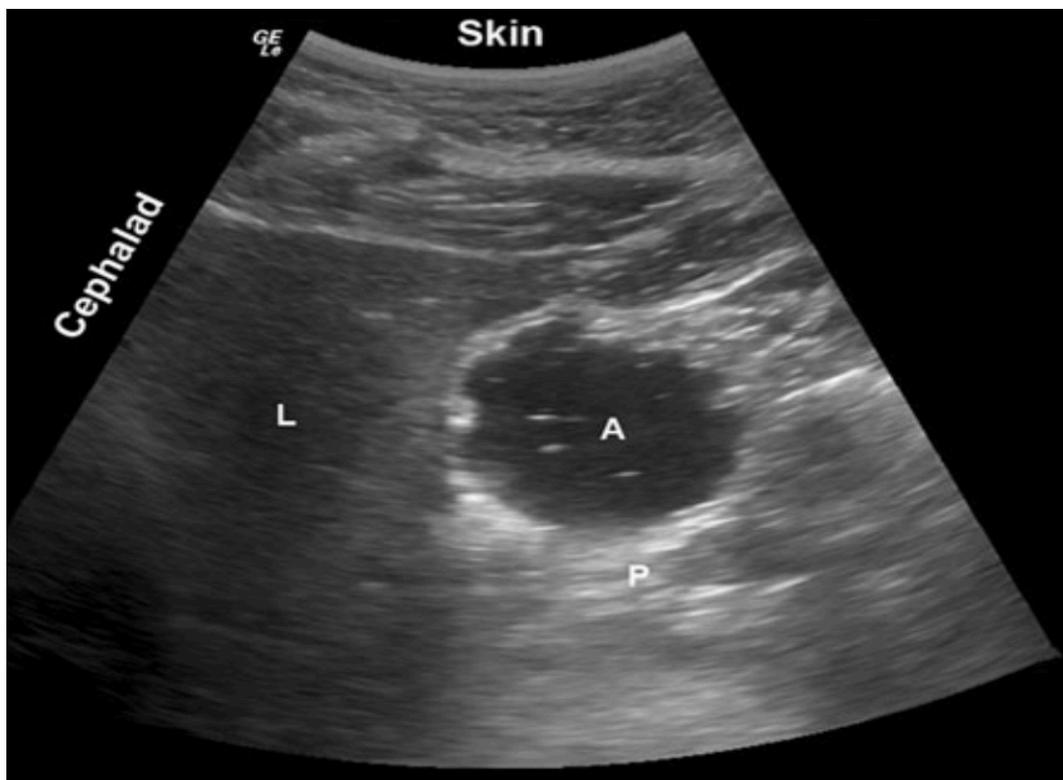


Figure 8 : Antré en coupe sagittale après 200 ml de liquide clair (27).

A = Antré, P = Pancréas, L = Foie,  
Cephalad = Céphalique, Skin = Peau

Après l'ingestion d'un repas solide, une zone linéaire hyperéchogène est observée le long de la muqueuse de la paroi antérieure de l'antré. Des artefacts de « réflexion », (le faisceau Ultra sonore rencontre les aliments très réfléchissants) empêchent de visualiser les structures plus profondes. L'antré a alors une apparence de « verre dépoli ». La figure 9 montre l'aspect en échographie, de l'antré 5 min après l'ingestion d'un repas solide (31).

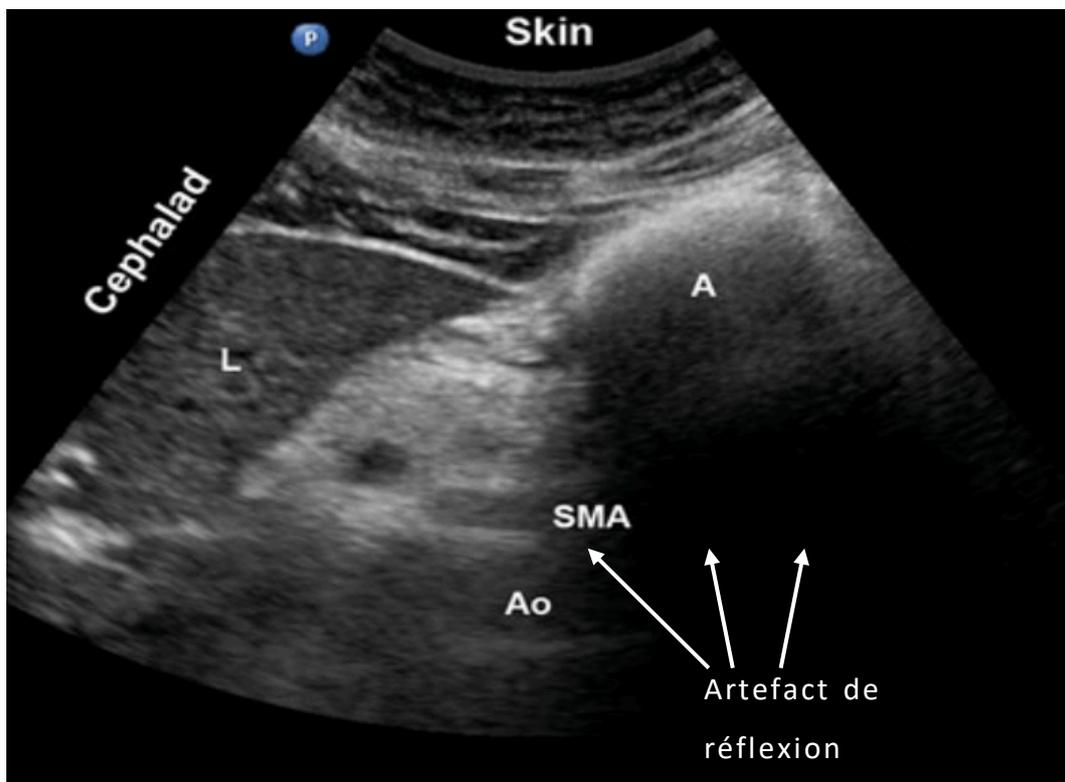


Figure 9 : Antré en coupe sagittale 5 min après un repas solide

A = Antré SMA = Artère mésentérique supérieure L= Foie  
Ao = Aorte, Cephalad = Céphalique, Skin = Peau.

La figure 10, représente l'aspect à l'échographie de l'antré, 90 minutes après un repas solide (31). Le contenu gastrique solide acquiert un caractère plus homogène. Les artefacts de réflexion ont disparu permettant de visualiser les structures postérieures. Nous distinguons le bol alimentaire, avec des sucs gastriques.

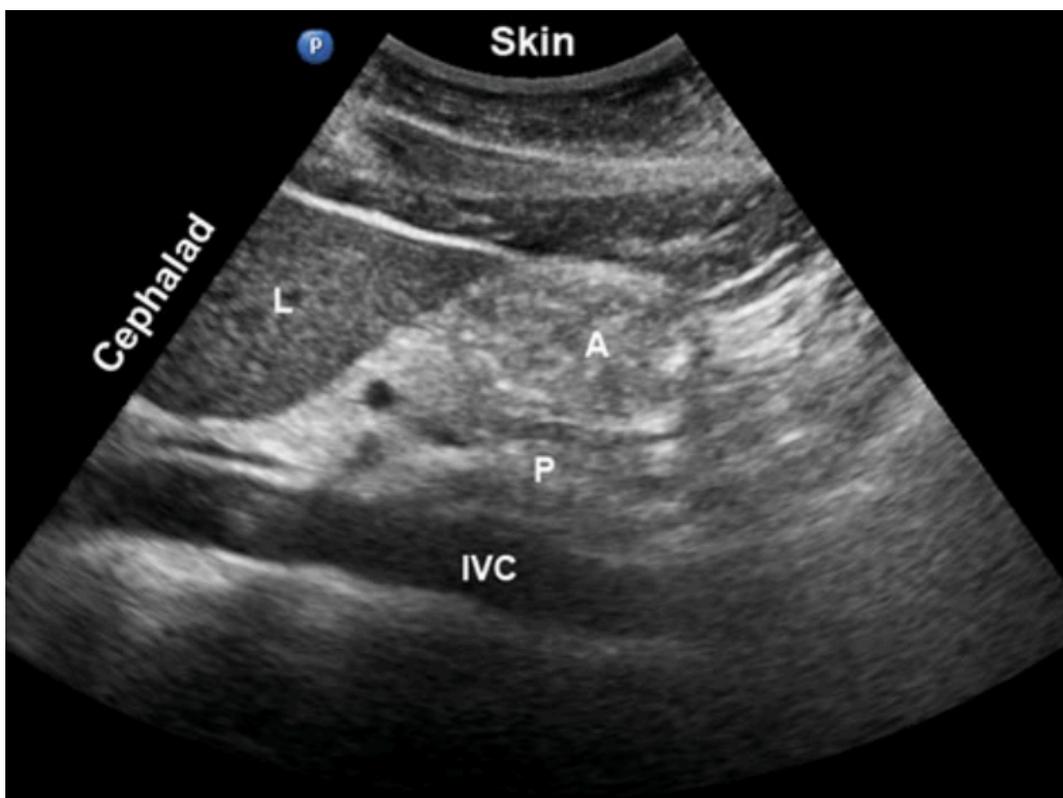
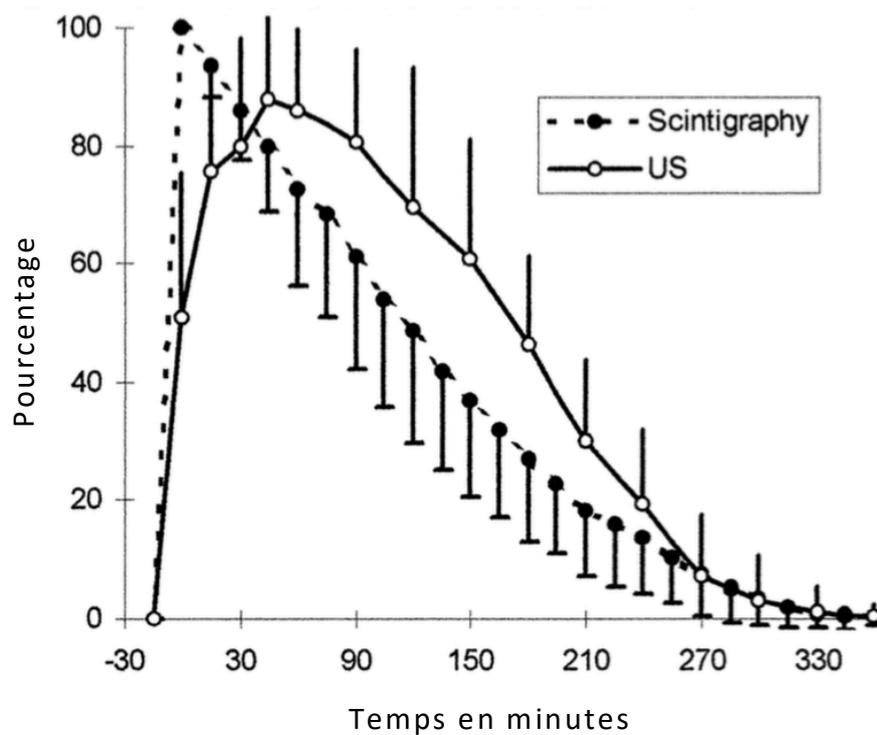


Figure 10 : Antré en coupe sagittale 90 min après un repas solide.

A = Antré, P = Pancréas, IVC = Veine cave inférieure, L = Foie, Cephalad = Céphalique, Skin = Peau

### 3.1. Évaluation de la vidange gastrique

La mesure de la surface antrale par échographie permet une bonne évaluation de la vidange gastrique. Benini et Coll ont comparé les surfaces antrales mesurées en échographie et en scintigraphie qui sont la méthode de référence (32). La figure 11 montre qu'il existe une très bonne corrélation entre les deux méthodes quel que soit le délai après l'ingestion d'un repas solide.



**Figure 11** : Pourcentage de la surface maximale de l'antra mesuré (mesurée si la mesure porte sur la surface) pour chaque patient à l'échographie (trait plein) et à la scintigraphie (trait pointillé) en fonction du temps après l'ingestion d'un repas solide au temps 0 min.

En effet, cette figure met en évidence que la surface de l'antrum, exprimée en pourcentage de la surface maximale mesurée pour chaque patient, varie de façon identique en scintigraphie et en échographie. Cette corrélation entre les deux méthodes a été vérifiée à tous les moments de la vidange gastrique, avant l'ingestion d'un repas solide (- 30 min), à la prise du repas (0 min) et tout au long de la vidange gastrique. L'échographie de l'antrum apparaît donc comme une méthode fiable dans l'évaluation de la vidange gastrique.

### 3.2. Evaluation semi quantitative du contenu gastrique par la surface antrale

Perlas et Coll ont montré chez 18 volontaires sains (33), que la détermination de la surface antrale était plus simple et aussi fiable que le calcul du volume gastrique estimé par la surface du fundus ou du corps de l'estomac à l'échographie. Ces résultats ont été confirmés par un travail portant sur 22 sujets (34). La surface antrale est une estimation semi quantitative du volume de l'estomac.

La mesure de la surface antrale nécessite une mesure des diamètres antéropostérieur (AP) et cranio-caudal (CC) (en mm) incluant la séreuse (35). La surface antrale ou cross section area (CSA) (en mm<sup>2</sup>) est ensuite calculée à partir de la formule suivante :

$$CSA = AP \times CC \times \pi/4$$

Dans une étude réalisée en pré-opératoire chez 180 patients, Bouvet et al. ont montré qu'une surface gastrique, calculée à partir de la mesure des deux diamètres de l'antra, supérieure à 340 mm<sup>2</sup>, permettrait de prédire un estomac « à risque » (estomac dont le contenu mesuré par aspiration dépassait 0,8 ml / kg) avec une sensibilité de 85 % et une spécificité de 80 % (36).

### 3.3. Evaluation quantitative du contenu gastrique

Il existe un lien mathématique entre l'évaluation semi quantitative et quantitative du contenu gastrique. Cette relation numérique est rapportée dans plusieurs études (33) (34) (36) (37).

$$\text{Volume gastrique} = 27 + ( 14,6 \times \text{CSA DLD} ) - ( 1,28 \times \text{âge} )$$

La CSA est la moyenne des mesures en décubitus latéral droit (DLD), exprimée en cm<sup>2</sup>. L'âge est en année. L'unité utilisée pour le volume gastrique est le millilitre (ml). Un volume gastrique supérieur à 1,5ml / kg définit un estomac plein.

### 3.4. Evaluation qualitative du contenu gastrique

L'équipe de Perlas a validé une estimation qualitative de contenu de l'antré, en réalisant des échographies chez 200 patients bénéficiant d'une anesthésie générale. L'aspect de l'antré (vide ou plein) en décubitus dorsal (DD) et décubitus latéral droit a permis de classer les patients en 3 grades :

Grade Perlas	Aspect Échographique
<b>0</b>	Aspect vide de l'antré en DD et en DLD
<b>1</b>	Visualisation d'un contenu liquide seulement en DLD.
<b>2</b>	Visualisation d'un contenu liquide en DD et en DLD.

Tableau 3 : Grades Perlas et leurs aspects échographiques

Cette estimation présentait une bonne corrélation comparée aux estimations quantitatives du contenu gastrique.

- Le grade 0 était associé à un volume prédit de 0 ml / kg,
- Le grade 1 un volume prédit de 0,2 +/- 0,5 ml / kg,
- Le grade 2 de 2,8 + / - 1,4 ml / kg.

Pour rappel un volume de 1,5 ml / kg représente un volume gastrique à risque d'inhalation sévère.

Ces mêmes auteurs ont pu montrer que 23 % des patients du grade 1 avaient un contenu gastrique liquide supérieur à 100 ml, mais aucun n'avait un volume supérieur à 250 ml. La proportion de patients en grade 2, avec un volume gastrique supérieur à 100 ml, atteignait 75 %, et plus de la moitié des patients en grade 2 avait un volume gastrique supérieur à 250 ml. Le score qualitatif semble intéressant pour distinguer les patients avec un volume gastrique bas de ceux avec un volume gastrique important. Cette approche permet d'affirmer en cas de grade 2, la présence d'un « estomac plein » en cas de doute pré-opératoire.

### 3.5. Mesure échographique chez la femme enceinte

Le contenu gastrique a été évalué chez la femme enceinte, quel que soit le terme de la grossesse, de façon qualitative et semi quantitative comme décrit précédemment. L'antré est localisé entre le lobe gauche hépatique et l'utérus gravide. La visualisation de l'antré semble de ce fait plus difficile chez la femme enceinte, en particulier lorsque il est vide (38). Dans l'étude de Jay et al, il n'était pas correctement identifié dans 14,4 % des cas (39).

Deux travaux récents ont permis de définir clairement les valeurs seuil de CSA en DD, pour définir un « estomac plein » et un « estomac vide ». Elle serait de 505 mm<sup>2</sup> pour un « estomac plein » chez la parturiente au troisième trimestre de la grossesse (40). Dans ce travail, 34 parturientes ont eu une estimation du volume de leur estomac à l'IRM comparé à une évaluation semi quantitative par la CSA. La valeur seuil de CSA de 505 mm<sup>2</sup> était associée à un volume gastrique > 0,8 ml / kg. Le seuil de CSA pour définir un « estomac vide » repose sur l'analyse de 73 parturientes à plus de 36 SA en salle de travail (39). L'« estomac vide » était défini par un Grade de Perlas à 0 à l'échographique antrale. Le cut off de CSA était alors de 381 mm<sup>2</sup> (Sensibilité 81 %, Spécificité 76 % et valeur prédictive négative 80 %).

### 3.6. Fiabilité des mesures

Comme tout examen échographique, la mesure de la CSA peut présenter une variabilité inter et intra opérateur. La réalisation des mesures de la surface antrale présente une faible variabilité intra ou inter opérateur (41) (42) (43). Dans un travail portant sur 33 volontaires (19 sains et 14 diabétiques), la variabilité intra individuelle des mesures échographiques était de 9,5 % et inter individuelle de 10,9 % (41).

La fiabilité de la mesure de la surface antrale chez la femme enceinte a été évaluée dans le travail de Arzola et al (44). 32 parturientes à plus de 32 SA, étaient réparties en 3 groupes : « estomac vide », ingestion de liquide, repas solide. Les mesures réalisées en aveugle, par 3 anesthésistes, ont permis de porter le bon diagnostic dans 87 % des cas (84 des 96 cas) et le coefficient de concordance kappa était de 0,74 (intervalle de confiance 95 % CI: 0,68–0,84).

La courbe d'apprentissage de l'échographie gastrique a été étudiée par l'équipe d'Arzola (45). Six anesthésistes, encadrés par un expert en échographie, ont suivi une formation théorique et pratique. L'objectif était de savoir diagnostiquer trois catégories distinctes de contenu gastrique (vide, liquide clair et solide) chez des volontaires sains. La technique était considérée acquise lorsque le taux de réussite atteignait 90 % dans une série d'examen échographique. 33 examens sont nécessaires pour atteindre un taux de 95 % de bon diagnostic.

L'estimation semi quantitative est parfois difficile lorsque l'antra contient des aliments solides. En effet, la présence d'air gêne la visualisation du mur postérieur (33). De plus, l'air présent physiologiquement dans le fundus peut entraver l'examen de l'estomac (34). De ce fait, dans les dernières études sur l'échographie gastrique chez la femme enceinte au troisième trimestre, l'antra n'est pas visualisé dans approximativement 10 % des cas (39) (47).

# ETUDE

## 1. Rationnel et objectifs de l'étude

### 1.1. Rationnel :

Le syndrome d'inhalation bronchique, la difficulté de gestion des voies aériennes, et l'utilisation de curares d'action rapide, sont les causes principales de la morbi-mortalité maternelle, liée à l'anesthésie obstétricale, notamment en France (5) (6) (7). Historiquement, de par les modifications physiologiques précédemment décrites, la femme enceinte est toujours considérée comme un « estomac plein » par les anesthésistes-réanimateurs. Une stratégie d'induction en séquence rapide avec intubation oro-trachéale est donc presque toujours employée en cas d'anesthésie générale pour une césarienne. Or l'analyse de la littérature récente suggère que les patientes programmées pour une césarienne ne doivent pas être systématiquement considérées par défaut comme ayant un « estomac plein » (48) (49).

Les patientes bénéficiant d'une hystéroscopie opératoire programmée sont toujours considérées comme ayant un « estomac vide », sous réserve que les consignes de jeûne pré-opératoire aient été respectées. Ces patientes ne bénéficient donc pas de stratégie d'induction anesthésique en séquence rapide ni d'intubation oro-trachéale systématique. Ces deux populations (césarienne et hystéroscopie) sont proches par leurs paramètres démographiques, puisque ces chirurgies concernent le plus souvent la femme jeune, ASA 1 ou 2. Si l'hypothèse de la littérature sur le statut « vide » de l'estomac des patientes bénéficiant de césariennes programmées se révèle vraie (sous réserve de l'absence d'autre facteur de risque associé), alors ces deux populations devraient avoir des surfaces antrales mesurées en

échographie identiques. Les deux groupes de patientes pourraient donc bénéficier du même type de stratégie anesthésique.

## 1.2. Objectif principal :

L'objectif principal de l'étude était de montrer l'absence de différence significative entre les surfaces antrales (calculées à partir des mesures des diamètres antéro-postérieur et cranio-caudal) en décubitus dorsal des patientes bénéficiant d'une hystérocopie opératoire programmée d'une part et d'une césarienne programmée à terme d'autre part.

## 1.3. Objectifs secondaires :

Les objectifs secondaires étaient :

- Comparaison des surfaces antrales calculées à partir des mesures réalisées en décubitus latéral droit entre les deux groupes,
- Comparaison du score de Perlas entre les deux groupes,
- Comparaison des surfaces antrales en décubitus dorsal, en fonction du score de Perlas, entre les deux groupes,
- Comparaison des proportions d'estomacs « pleins » et « vides » dans les deux groupes,
- Comparaison des proportions d'inhalation peri-opératoire dans les deux groupes.

## 2. Matériels et Méthodes

### 2.1. Type d'étude et critère de jugement

#### 2.1.1. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude pilote, non interventionnelle, prospective, uni-centrique, réalisée à l'Hôpital Antoine Béchère à Clamart, comparant la surface antrale des patientes bénéficiant d'une césarienne programmée à terme ou d'une hystérocopie opératoire.

#### 2.1.2. Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était la différence de CSA calculée à partir des mesures échographiques des diamètres de l'antra en décubitus dorsal, entre les patientes à jeun programmées pour une césarienne à terme et celles programmées pour une hystérocopie opératoire.

#### 2.1.3. Critères de jugements secondaires

Les critères de jugement secondaire étaient :

- Différence dans l'évaluation semi quantitative de la surface de l'antra gastrique par la CSA en DLD, entre les patientes à jeun pour une césarienne programmée à terme et celles pour une hystérocopie opératoire.
- Différence dans l'évaluation qualitative par le score de Perlas entre les patientes à jeun pour une césarienne programmée à terme et celles pour une hystérocopie opératoire,

- Différence dans l'évaluation semi quantitative de l'antré gastrique par la CSA en DD selon les scores de Perlas, entre les patientes à jeun pour une césarienne programmée à terme et celles pour une hystérocopie opératoire.
- Proportion d'estomac « vide » défini par une CSA inférieure à 381 mm<sup>2</sup> pour le groupe césarienne et inférieure à 340 mm<sup>2</sup> pour le groupe hystérocopie.
- Proportion d'estomac « plein » défini par une CSA supérieure à 505 mm<sup>2</sup> dans le groupe césarienne et supérieure à 340 mm<sup>2</sup> dans le groupe hystérocopie.
- Proportion d'inhalation peri-opératoire dans les deux groupes.

## 2.2. Population étudiée

Les patientes susceptibles de participer à l'étude étaient identifiées au cours de la consultation d'anesthésie ou au bloc opératoire avant l'induction anesthésique en fonction de la présence ou non des critères d'inclusion et d'exclusion ci-dessous.

### 2.2.1. Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion étaient :

- Patientes âgées de 18 à 45 ans,
- Affiliées à un système de sécurité sociale,
- Ayant donné leur consentement oral,
- Avec un score ASA1 ou 2,
- Bénéficiant de l'une des interventions suivantes :
  - Césarienne programmée à terme,
  - Hystérocopie opératoire programmée.

### 2.2.2. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient :

- Incapacité à comprendre le principe de l'étude (patiente ne comprenant pas le français, patiente sous tutelle ou curatelle),
- Refus de la patiente,
- Diabète insuliné,
- Hernie hiatale,
- Antécédent de chirurgie gastro œsophagienne,
- Contre-indication au décubitus latéral droit,
- Non-respect des conditions de jeûne telles que définies par les recommandations Européennes d'Anesthésie (27) et appliquées dans le service (soit un délai supérieur à 6 heures pour les solides et supérieur à 2 heures pour les liquides clairs).

## 2.3. Protocole

### 2.3.1. Période de l'étude

La durée de l'étude était de 22 mois, comprenant une durée d'inclusion de 18 mois, à compter du 01/01/2017, suivi d'une période d'analyse de 4 mois.

La durée de participation pour chaque patiente incluse était la durée nécessaire à la réalisation des images échographiques prévues par le protocole.

### 2.3.2. Déroulement de la recherche : Modalités de recrutement

Les patientes étaient recrutées en consultation d'anesthésie ou au bloc opératoire avant l'induction anesthésique. Les patientes éligibles recevaient une information orale par l'un des médecins investigateurs et étaient incluses après l'obtention de leur consentement oral à participer à l'étude. La liste des médecins investigateurs de l'étude est détaillée en annexe 1.

Les patientes ayant refusé de participer à l'étude étaient colligées dans un registre de refus incluant la cause de refus. La figure 12 résume le déroulement de la recherche, de la sélection des patientes, à la fin de l'étude.

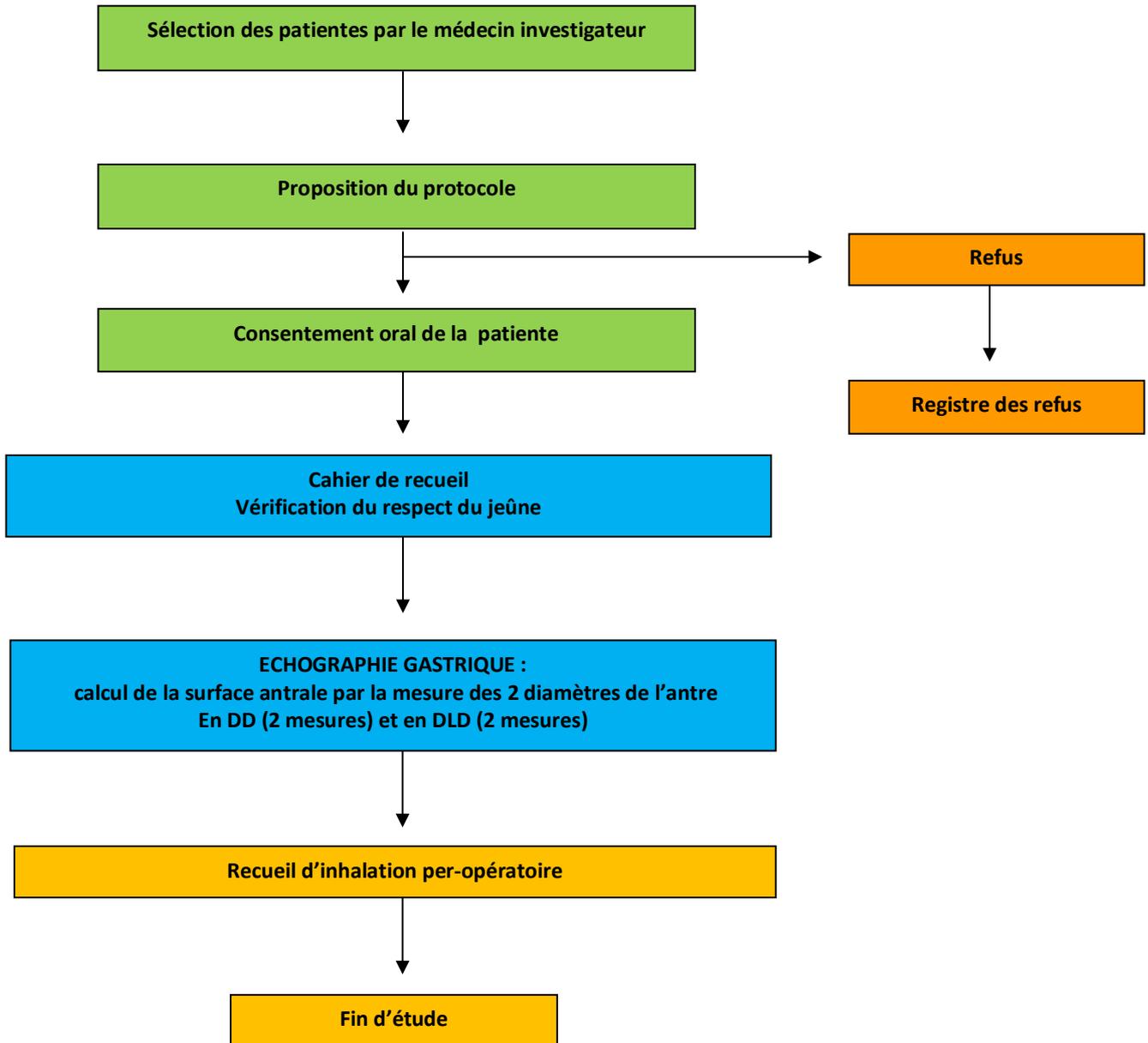


Figure 12 : Schéma du déroulement de la recherche.

Le cahier de recueil était complété en temps réel à partir des données de la consultation d'anesthésie (annexe 2). La patiente était interrogée sur la durée réelle de la période de jeûne pour les liquides et pour les solides.

La surface antrale était mesurée par échographie en utilisant une sonde abdominale curvilinéaire de 2-5 MHz. Le bloc de maternité et le bloc général (lieu des hystérosopies opératoires) étant séparés, l'appareil d'échographie différait entre les deux groupes. Il s'agissait d'un échographe de type Logiq E (General Electrics 204 rond-point du Pont de Sèvres 92100 Boulogne Billancourt) pour les patientes du groupe hystérocopie et de type Samsung H60 (Samsung Electronic 1 Rue Fructidor, 93400 Saint-Ouen) pour celles du groupe césarienne.

Les mesures échographiques étaient réalisées avant l'induction de l'anesthésie, au lit de la patiente, en position demi assise. Quatre opérateurs avaient inclus les patientes indifféremment pour les deux groupes. L'antré de l'estomac était recherché par voie para-sagittale au niveau de l'aire épigastrique, le lobe gauche du foie, la veine cave inférieure et l'aorte, étaient les repères anatomiques internes.

Après repérage de l'antré gastrique, deux mesures consécutives des diamètres antéro-postérieurs puis cranio-caudaux de l'antré étaient réalisées. La surface antrale (CSA, exprimée en mm<sup>2</sup>) était calculée pour chaque patiente à partir de la formule suivante :  $CSA = AP \times CC \times \pi/4$ , dans laquelle AP correspond au diamètre antéropostérieur et CC au diamètre cranio-caudal. Nous avons retenu la valeur correspondant à la moyenne des deux mesures.

Afin de définir un « estomac vide », un seuil de 381 mm<sup>2</sup> en décubitus dorsal avait été retenu dans le groupe césarienne et un seuil de 340 mm<sup>2</sup> dans le groupe hystérocopie. Un « estomac plein » était défini par une surface

supérieure à 505 mm<sup>2</sup> dans le groupe césarienne et supérieure à 340 mm<sup>2</sup> dans le groupe hystérocopie.

Une évaluation qualitative était réalisée selon le score de Perlas défini par 3 grades :

Grade Perlas	Aspect Échographique
<b>0</b>	Aspect vide de l'antre en DD et en DLD
<b>1</b>	Visualisation d'un contenu liquide seulement en DLD.
<b>2</b>	Visualisation d'un contenu liquide en DD et en DLD.

Tableau 4 : Grades Perlas et leurs aspects échographiques

Une éventuelle inhalation peropératoire était notée par le médecin anesthésiste réanimateur et rapportée au médecin investigateur.

Aucun suivi spécifique n'était nécessaire pour cette recherche. Les patientes ont eu leur suivi habituel selon leur pathologie initiale et les procédures du service.

### 2.3.3. Modalités d'information et de recueil du consentement

Les patientes étaient informées de façon claire, loyale, et appropriée, en ce qui concerne les objectifs et les contraintes de l'étude, les risques éventuels encourus, les mesures de surveillance et de sécurité nécessaires, ainsi que de la possibilité de ne pas participer à l'étude.

Le consentement libre, éclairé de la patiente était recueilli oralement par un investigateur, avant l'inclusion dans l'étude.

La date à laquelle le sujet a accepté de participer à la recherche était notée dans le dossier médical, de même, que la date de retrait de sa participation, le cas échéant.

### 2.3.4. Protection des données

L'ensemble des données recueillies avait fait l'objet d'une déclaration à la Commission Nationale d'Informatique et des Libertés (CNIL).

## 2.4. Analyse statistiques

Avant toute analyse statistique, les données étaient rendues anonymes et insérées dans une base de données Excel (Microsoft Excel version 16.12, année 2018, Redmond, Etats-Unis).

La distribution paramétrique des critères de jugement a été rejetée par le test de Shapiro-Wilk. Nous avons utilisé un test de Wilcoxon pour la comparaison des variables continues entre les deux groupes. Pour les variables catégorielles, le test de Chi2 ou le test F exact de Fischer étaient employés, en fonction des conditions d'applications de ces derniers.

Les différentes analyses statistiques et les graphiques étaient réalisés grâce au logiciel R (CRAN project, <https://cran.r-project.org/>).

Les variables continues sont exprimées en médiane [espace interquartile] et les variables catégorielles en nombre et pourcentage.

Le seuil de significativité a été fixé à 0.05.

### 3. RESULTATS

Quatre-vingt-dix-huit patientes étaient éligibles entre le 08/02/2017 et le 11/07/2018. Une seule de celles-ci n'avait pas été incluse pour refus de consentement. Onze patientes (11,4 %) ont été ensuite exclues en raison d'un défaut de visualisation de l'estomac (2 dans le groupe hystérocopie, 9 dans le groupe césarienne).

Au total 86 patientes ont été analysées, 44 dans le groupe césarienne, et 42 dans le groupe hystérocopie. La répartition des différentes patientes est résumée dans le flow chart (Figure 13).

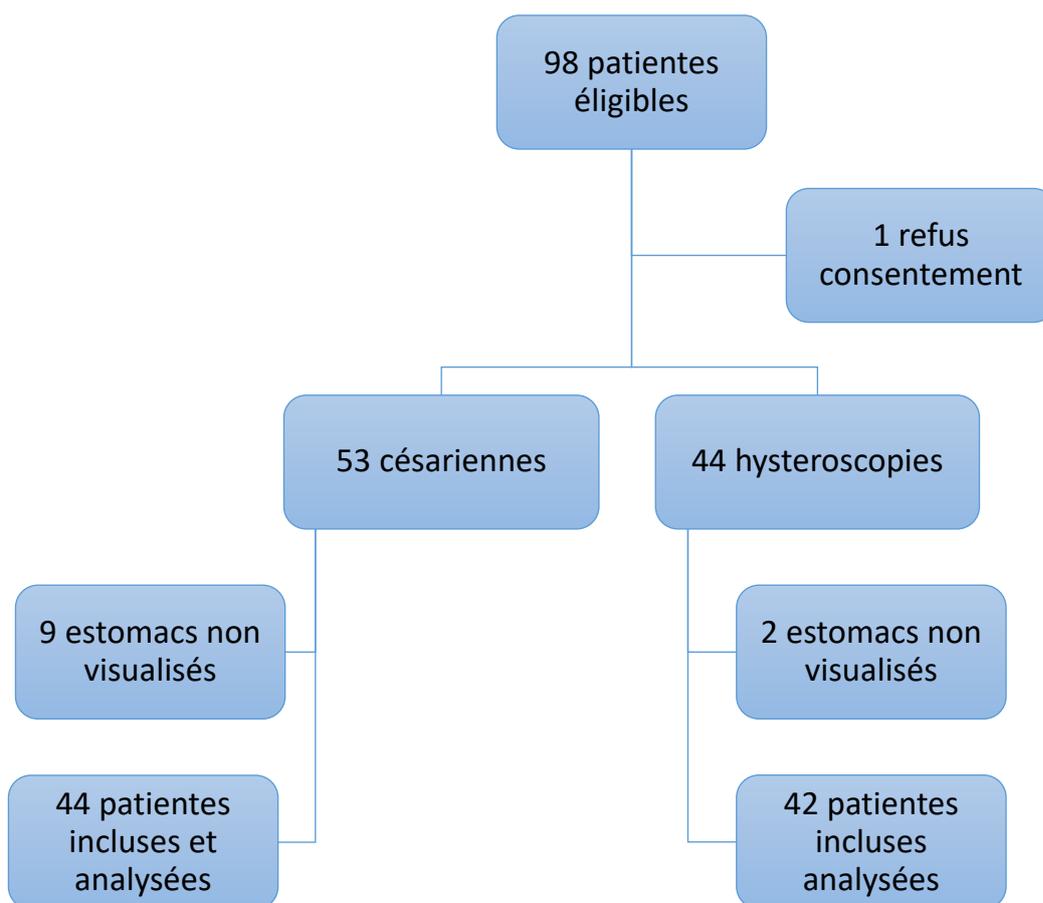


Figure 23 : Flow chart

### 3.1. Caractéristiques des patientes

Les différentes caractéristiques des patientes sont résumées dans le tableau 5.

Dans le groupe césarienne, l'âge médian était de 34,5 ans [30,0 - 36,7], l'Indice de Masse Corporelle (IMC) médian de 24,4 kg / m<sup>2</sup> [22,1 - 27,6], le score ASA de 1 pour 73 % des patientes, et de 2 pour 27 % d'entre elles.

Dans le groupe hystérocopie, l'âge médian était de 39,5 ans [33,4 - 44,94], l'IMC médian de 23,5 kg / m<sup>2</sup> [21,7 - 26,2], le score ASA de 1 pour 83 % des patientes, et de 2 pour 17 % d'entre elles.

Le délai médian de jeun était dans le groupe césarienne de 9,7 heures [5 - 13] pour les liquides et de 13 heures [10,6 - 15] pour les solides. Il était dans le groupe hystérocopie de 9,7 heures [4 - 12] pour les liquides et de 12,8 [11,4 - 14,7] pour les solides. La consommation de tabac était « active » pour 9 % dans le groupe césarienne contre 19 % dans le groupe hystérocopie (p = 0,19).

Caractéristiques patientes	Césarienne (n = 44)	Hystérectomie (n = 42)
Age (ans)	34,5 [30 - 36,7]	39,5 [33,4 - 44,94]
<b>Mensurations</b>		
Poids avant la grossesse (kg)	69 [59,5 - 74,5]	-
Poids à l'inclusion (kg)	80,5 [71,5 - 87,3]	63 [55,3 - 71,8]
Taille (cm)	165 [161 - 170]	163 [160 - 169]
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,4 [22,1 - 27,6]	23,5 [21,7 - 26,2]
<b>Score ASA</b>		
1	32 (73 %)	35 (83 %)
2	12 (27 %)	7 (17 %)
<b>Caractéristiques obstétricales</b>		
Terme (SA)	39 [37,2 - 39]	-
Gestité	3 [2 - 4]	1 [0 - 3]
Parité	1 [0,8 - 2]	0,5 [0 - 2]
Tabac (%)	4 (9 %)	8 (19 %)
<b>Antécédents</b>		
Chirurgicaux	16	17
Césarienne	7	4
Obstétricaux	8	2
Gynécologique	7	7
Néoplasie	0	3
Respiratoire	5	4
Hématologique	1	1
Médicaux	9	9
<b>Durée médiane de jeûne (heures)</b>		
Liquides	9,7 [5 - 13]	9,7 [4 - 12,2]
Solides	13 [10,6 - 15]	12,8 [11,4 - 14,7]

Tableau 5 : Caractéristiques des patientes. Les différentes données sont exprimées en médianes [espace interquartile] pour les variables continues ou en nombre (%).

Par souci de clarté, les antécédents ont été regroupés par catégorie comme ci-dessous :

- Chirurgicaux : appendicectomie, cholécystectomie, mastoplastie, néoplasie mammaire, ostéosarcome, thyroïdectomie,
- Obstétricaux : interruption médicale de grossesse, diabète gestationnel, pré éclampsie, rupture utérine,
- Gynécologiques : utérus bicorne, grossesse extra utérine, kysectomie, hystéroscopie opératoire, myomectomie, interruption volontaire de grossesse, polypectomie, cloison utérine,
- Néoplasiques : cancer du sein, ostéosarcome,
- Respiratoires : BPCO et asthme,
- Hématologiques : drépanocytose,
- Médicaux : HTA, hypothyroïdie, déficit protéine C, thrombose veineuse profonde, spondylarthrite ankylosante, polyarthrite ankylosante, VIH, épilepsie, colite néphrétique, rein unique, syndrome de la queue de cheval.

Les indications opératoires sont reprises dans le tableau 6. Pour les patientes bénéficiant d'une césarienne, 41 % d'entre elles étaient pour un utérus uni ou multi cicatriciel, 22,7 % pour une position fœtale en siège, 11,4 % pour une pathologie placentaire (2 pré-éclampsies, 1 placenta accreta, 2 placentas recouvrants), 9 % pour des raisons anatomiques (1 bassin rétréci, 2 malformations utérines, 1 antécédent de périnée complet), 9 % pour des grossesses gémellaires, 4,5 % pour échec de maturation, et 2,3 % pour une atteinte neurologique (1 patiente ayant un syndrome de la queue de cheval, 1 neuropathie périphérique).

Pour les patientes bénéficiant d'une hystéroscopie opératoire, 40,5 % d'entre elles étaient pour une polypectomie, 21,5 % à visée diagnostique, 14,2 % pour une endométrectomie, 7,1 % pour une myomectomie, 7,1 % pour une cure de synéchie, 7,1 % pour une cure de cloison utérine, et 2,4 % pour une sténose du col utérin.

<b>Indication opératoire</b>	
<b>Indication Césarienne</b>	<b>Effectif (n = 44)</b>
Utérus cicatriciel	18 (41 %)
Siège	10 (22,7 %)
Pathologie placentaire	5 (11,4 %)
Anatomique	4 (9 %)
Grossesse Gémellaire	4 (9 %)
Échec de maturation	2 (4,5 %)
Atteinte neurologique	1 (2,3 %)
<b>Indication Hystéroscopie</b>	<b>Effectif (n = 42)</b>
Polypectomie	17 (40,5 %)
Diagnostic	9 (21,5 %)
Endométrectomie	6 (14,2 %)
Myomectomie	3 (7,1 %)
Synéchie	3 (7,1 %)
Cure de cloison utérine	3 (7,1 %)
Sténose orifice Externe	1 (2,4 %)

Tableau 6 : indication opératoire, les données sont exprimées en nombre (%)

### 3.2. Critère de jugement principal

La mesure de la CSA médiane en décubitus dorsal (DD) était de 454,6 mm<sup>2</sup> [303,4 - 610,1] dans le groupe césarienne et de 386,2 mm<sup>2</sup> [314,1 - 608,5] dans le groupe hystérocopie (p = 0,68). La figure 14 représente la CSA mesurée en DD dans chacun des deux groupes.

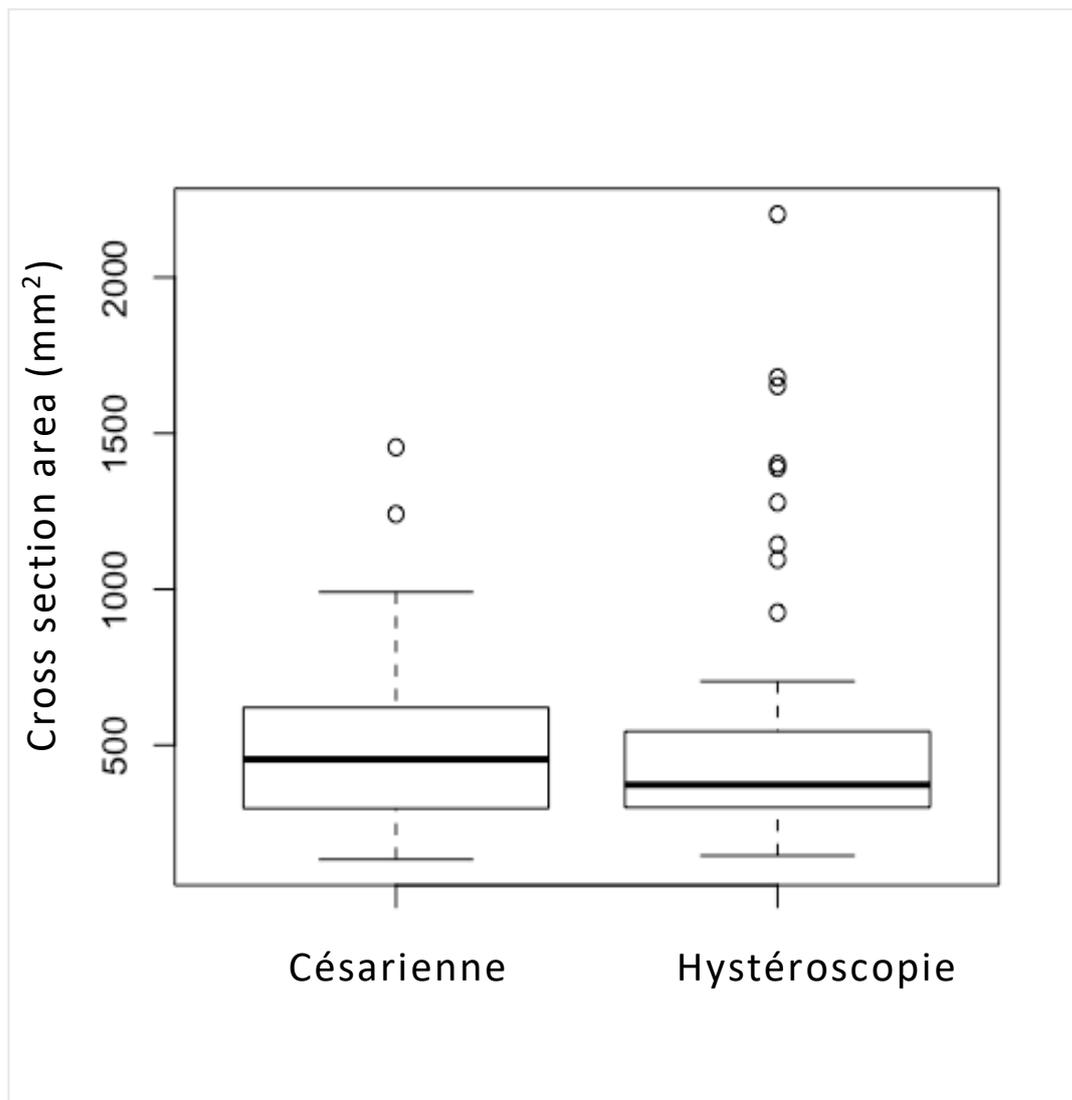


Figure 14 : Box plot représentant la CSA médiane mesurée en DD dans chacun des deux groupes

### 3.3. Critère de jugement secondaire

La mesure de la CSA médiane en décubitus latéral droit (DLD) était de 589,2 mm<sup>2</sup> [420,1 – 835,4] dans le groupe césarienne et de 566,1 mm<sup>2</sup> [386,0 – 736,8] dans le groupe hystérocopie (p = 0,91). La figure 15 représente la CSA mesurée en DLD dans chacun des deux groupes.

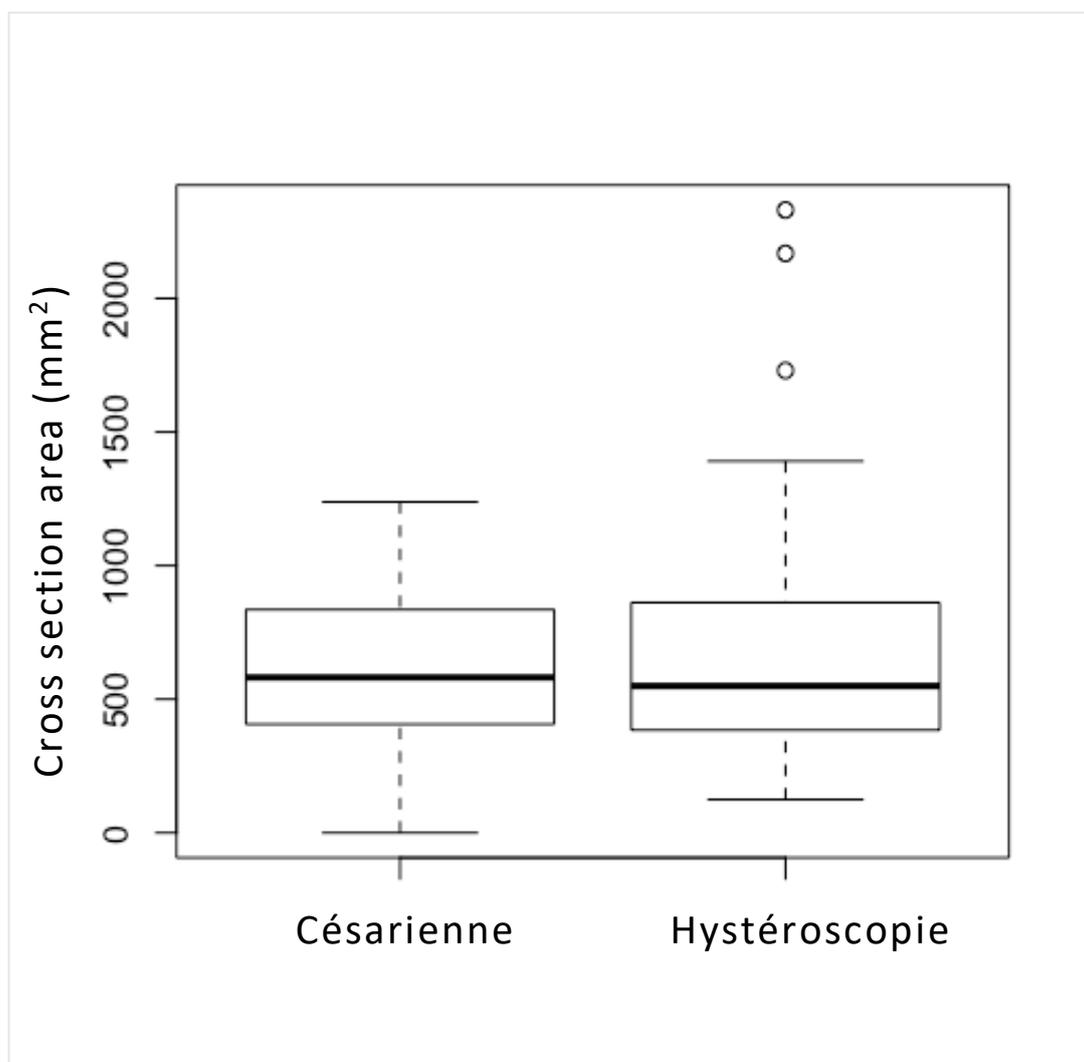


Figure 15 : Box plot représentant la CSA médiane mesurée en DLD dans chacun des deux groupes

Dans le groupe césarienne, le score de Perlas était de 0 pour dix-sept patientes (39 %), de 1 pour 20 patientes (45 %) et de 2 pour 7 patientes (16 %). Dans le groupe hystérocopie il était de 0 pour vingt-six patientes (62 %) et de 1 pour 16 patientes (38 %). Aucune patiente du groupe hystérocopie n'avait un score de Perlas à 2. Ces différents scores de Perlas en fonction des groupes sont résumés sur la figure 16.

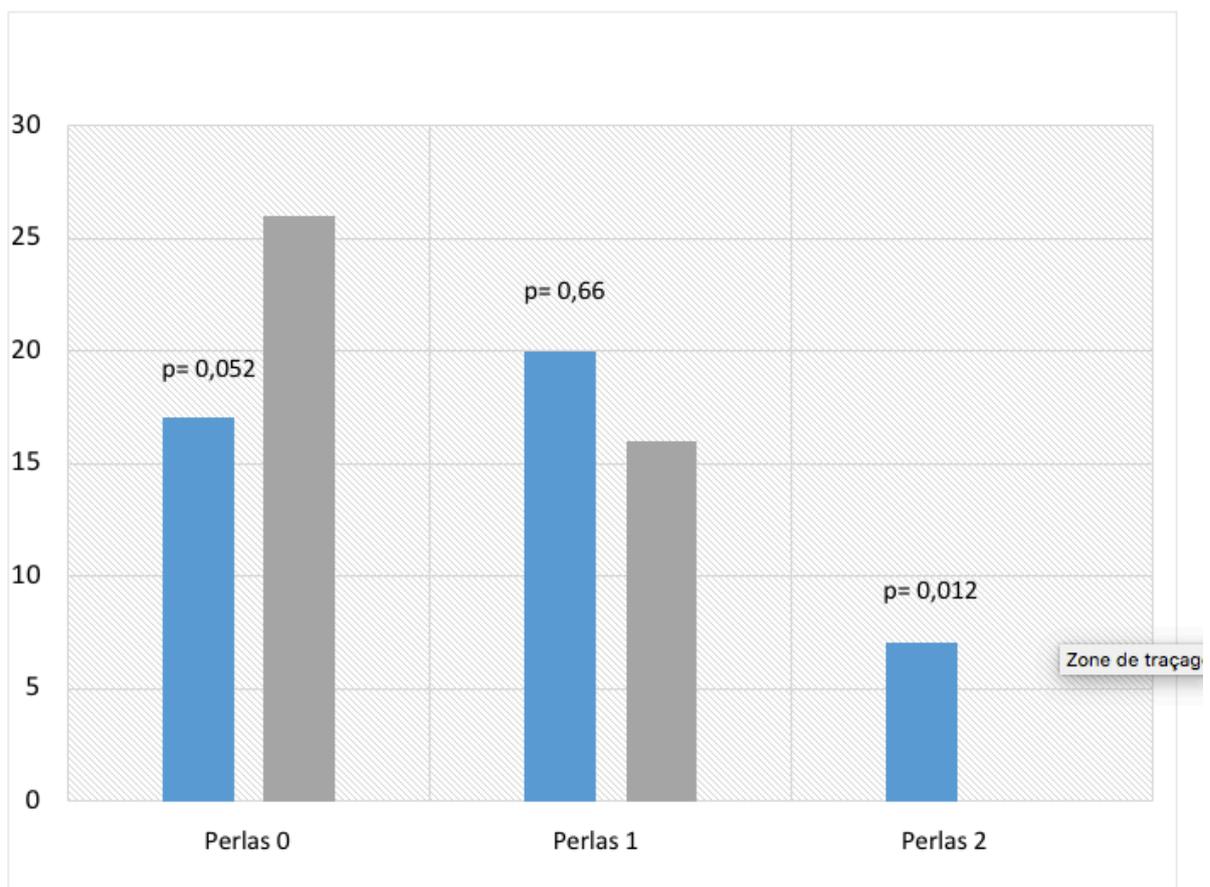


Figure 16 : score de Perlas dans le groupe césarienne ■ et hystérocopie ■, l'axe des ordonnées correspond à un effectif exprimé en nombre.

Le tableau 7 représente la CSA médiane mesurée en DD en fonction du score de Perlas dans chacun des groupes.

Grade Perlas	Césarienne	Hystéroscopie	p
<b>Perlas 0</b>	253,3 [229,1 - 390,3]	353,7 [302,2 - 646,1]	0,032
<b>Perlas 1</b>	516,4 [383,6 - 656,0]	409,5 [361,3 - 639,5]	0,43
<b>Perlas 2</b>	803,9 [580,5 - 865,6]	–	–

Tableau 7 : CSA en décubitus dorsal, en fonction du score de Perlas dans chacun des deux groupes. Les différentes données sont des médianes exprimées en mm<sup>2</sup> [espace interquartile]

L'estomac était considéré « vide » pour 18 patientes (40,1 %) dans le groupe césarienne contre 13 (31 %) dans le groupe hystéroscopie (p=0,34). Il était considéré « plein » pour 16 patientes (43 %) dans le groupe césarienne contre 29 (69 %) dans le groupe hystéroscopie (p=0,0026).

Aucun cas d'inhalation n'a été décrit dans les deux groupes.

Il n'y a pas eu d'événements indésirables dans la cohorte.

## 4. DISCUSSION

### 4.1. Caractéristiques des patientes

#### 4.1.1. Échec de mesure

Nous rapportons un pourcentage d'échec de mesure chez les patientes bénéficiant d'une césarienne programmée de 17 %, et de 4,5 % chez celle ayant une hystéroscopie opératoire. La proportion d'échec retrouvée dans la littérature est d'environ 10 % chez la parturiente après 36 semaines d'aménorrhées (39) (47). Ce pourcentage est très variable chez le patient en dehors du contexte obstétrical. Chez Dupont et al, dans le cadre de chirurgies non programmées chez des patients à jeun depuis plus de 6 heures, il était de l'ordre de 12 % (50). Dans son étude portant sur 183 patients, Bouvet et al rapportait seulement 1,6 % d'échec (36).

Les mesures sont connues comme étant plus difficiles à réaliser chez la femme enceinte. L'ensemble du tube digestif est déplacé vers l'extrémité céphalique, en latéral et en postérieur (23). La pression intra-abdominale est augmentée, comprimant les organes digestifs dont l'antré (51). De ce fait, la position anatomique de l'antré semble être modifiée par l'utérus gravide.

Rouget et al, dans une étude portant sur 39 patientes enceintes de plus de 36 SA, réalisait une mesure de la surface antrale avant et après césarienne (49). La distance mesurée entre la peau et l'antré était en moyenne de 57 mm avant césarienne contre 40 mm après l'extraction fœtale. L'antré est donc en position plus postérieure chez la femme enceinte expliquant la difficulté de mesure et le taux d'échec plus grand décrit dans la littérature.

De plus, les opérateurs participant à notre étude pilote, avaient été formés à l'échographie gastrique de façon récente et n'étaient pas encore considérés

comme des experts. Ces deux facteurs pourraient expliquer le taux élevé d'échec de mesures dans notre cohorte, en particulier dans le groupe césarienne.

#### 4.1.2. Caractéristiques démographiques

Les patientes des deux groupes de notre étude présentent des caractéristiques similaires en terme d'âge, de poids, de taille, d'IMC, de score ASA, d'antécédents médicaux et chirurgicaux. En revanche, les caractéristiques obstétricales diffèrent. La gestité et la parité dans le groupe césarienne sont plus importantes que dans le groupe hystérocopie. Cela est probablement en lien avec les indications opératoires d'hystérocopie, majoritairement en contexte d'infertilité (21,5 %). Cette différence entre les deux groupes n'a cependant pas d'impact sur les résultats observés.

Le tabagisme actif est plus important chez les patientes du groupe hystérocopie (19 %), que celles du groupe césarienne (9 %) sans que cette différence soit significative ( $p = 0,19$ ). L'influence du tabac sur la vidange gastrique étant remise en question, il est peu probable que cette différence influence nos résultats (52) (53) (54).

#### 4.1.3. Durée de jeûne pré-opératoire (ou pré opératoire)

Les délais de jeûne médians sont pour les solides et les liquides de plus de 12 heures et de 9 heures, respectivement, que cela soit pour les césariennes et pour les hystérocopies. On note un temps de jeûne particulièrement long par rapport à ce qui est recommandé (27). Ces délais sont superposables à ceux retrouvés dans la littérature dans le contexte chirurgical ou obstétrical.

Dans l'étude de Al Maqbali, évaluant les conditions de jeûne pré-opératoire, 169 patients étaient admis pour des chirurgies programmées (55). Le délai

moyen de jeûne était de 11,8 heures pour les liquides, et de 12,1 heures pour les solides.

Ce temps de jeûne allongé est retrouvé dans le contexte obstétrical. Dans l'étude d'Arzolas, la durée de jeûne pré-opératoire pour une césarienne programmée était de 13 heures pour les solides et de 3,5 heures pour les liquides (48). Les délais de jeûne de notre étude et les mesures de l'antré qui en découlent, semblent par conséquent être un bon reflet de la réalité.

## 4.2. Critère de jugement principal

Dans notre étude, la CSA médiane en DD n'est pas significativement différente entre les patientes du groupe césarienne et celles du groupe hystéroscopie (454,6 mm<sup>2</sup> [303,4 – 610,1], versus 386,2 mm<sup>2</sup> [314,1 – 608,5] p = 0,68).

Dans la littérature, quatre études se sont intéressées à l'évaluation échographique de l'antré en contexte de césarienne programmée. Deux études appréciaient les modifications de l'antré et la vidange gastrique, suite à l'administration de 50 ou 300 ml d'eau chez la parturiente à terme non obèse (56) et chez l'obèse (57). Les valeurs de CSA obtenues dans ces deux études ne sont donc pas comparables à celles de notre étude. Les deux autres études disponibles, ont des critères d'inclusion, d'exclusion et des caractéristiques démographiques similaires à notre étude. Les médianes des CSA de ces deux études étaient inférieures aux nôtres.

Dans l'étude d'Arzolas, chez 103 patientes, la médiane de CSA était de 330 mm<sup>2</sup> en DD (48). Dans l'étude de Rouget précédemment citée, la médiane de la surface antrale était de 323 mm<sup>2</sup> en DD (49).

En revanche, nos mesures chez la femme enceinte se rapprochent de celles de l'étude de Roukhomovsky, portant sur 34 patientes au troisième trimestre de grossesse, hors travail obstétrical, où la moyenne de la surface antrale calculée était de 440 mm<sup>2</sup> en DD (40). Cette similarité, présente deux limites : les patientes n'étaient pas incluses avant une césarienne programmée, et seules les valeurs moyennes sont présentées alors que nous avons exposé des valeurs médianes de CSA. L'évaluation de la CSA, chez la parturiente au troisième trimestre de grossesse varie en fonction des études.

A l'heure actuelle, l'analyse de la littérature ne permet pas d'expliquer cette différence de mesure. Il est probable que l'essor récent de l'échographie gastrique permettra d'affiner la médiane de CSA chez la femme enceinte.

Concernant les patientes du groupe hystérocopie, la médiane de CSA semble plus élevée que les données décrites dans la littérature. En effet, dans une première étude de Bouvet portant sur 22 volontaires sains, à jeun depuis 12 heures, la médiane de CSA était de 260 mm<sup>2</sup> (34). Dans une seconde étude portant sur 104 patients admis au bloc opératoire pour des chirurgies programmées, la moyenne de CSA était de 280 mm<sup>2</sup> (36). Une des explications à cette différence pourrait être un manque d'expérience des opérateurs.

Ce résultat préliminaire, qui devra, être confirmé, nous permet de supposer que la femme enceinte à terme en dehors du travail obstétrical, à jeun, a la même qualité de vidange gastrique, évaluée par échographie, qu'une femme non enceinte avant hystérocopie opératoire. A notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée à comparer la surface antrale entre deux populations (enceinte versus non enceinte).

### 4.3. Critère de jugement secondaire

La CSA médiane en DLD n'est pas significativement différente entre les patientes du groupe césarienne et celles du groupe hystéroscopie (589,2 mm<sup>2</sup> [420,1 – 835,4], versus 566,1 mm<sup>2</sup> [386,0 – 736,8] (p = 0,91)). Nous constatons la même variabilité dans la littérature, pour les mesures de CSA en DLD et en DD.

Roukhomovsky rapportait une moyenne de CSA similaire à nos mesures, (631 mm<sup>2</sup> en DLD). Rouget et Arzolas avaient de la même façon des valeurs médianes de CSA en DLD, inférieures à nos mesures, (418 mm<sup>2</sup> et 450 mm<sup>2</sup>, respectivement). De même que pour l'évaluation de la CSA en DD, nous n'avons pas d'explication, pour ces différences de valeurs observées en DLD.

La proportion de patientes ayant un score de Perlas de 0 (39 % vs 62 % p = 0,052) ou de 1 (45 % vs 38 % p = 0,66) n'est pas significativement différente entre les deux populations (césarienne et hystéroscopie, respectivement). En revanche, seules des patientes du groupe césarienne avaient un score de Perlas à 2 (16 %).

Ces résultats sont superposables à ceux de la littérature. En effet, dans l'étude d'Arzolas, 51 % des patientes avaient un score de perlas à 0, 48 % ont un score à 1, et 1 % (1 patiente) un score à 2 (48) . Dans l'étude de Hakak, 51 parturientes à jeun bénéficiaient d'une échographie gastrique, le score de perlas était de 0 pour 6 patientes (13 %), 1 pour 36 (78 %) et 2 pour 4 (9 %) (58). Dans la cohorte de Rouget, les patientes étaient incluses avant une césarienne programmée à terme (49). Malgré des critères d'inclusion similaires aux nôtres, une majorité semblait avoir eu un jeûne pré-opératoire efficace (score de Perlas à 0 pour 74 % des patientes). Dans le groupe césarienne, lorsque le score de Perlas est évalué à 0, la CSA médiane en DD est de 253,3 mm<sup>2</sup> [229,1 - 390,3].

Nos mesures se rapprochent de celles retrouvées dans l'étude d'Arzolas pour les Perlas 0 dont la CSA médiane était de 290 mm<sup>2</sup> (48). En revanche, pour un score Perlas à 1, la CSA médiane était de 370 mm<sup>2</sup> soit nettement inférieure à nos mesures (516,4 mm<sup>2</sup> [383,6 - 656,0]). Concernant les 7 parturientes de notre étude ayant un score de Perlas à 2, trois avaient reçu de l'Azantac avant la réalisation de nos mesures, faussant l'évaluation de l'antré quantitativement et qualitativement. Aucune patiente bénéficiant d'une hystérocopie opératoire n'a eu d'Azantac avant l'échographie gastrique. A posteriori, la prise d'Azantac ou autre inhibiteur de l'acidité gastrique avant l'échographie gastrique, devra être un critère d'exclusion pour la réalisation d'études ultérieures.

Chez la parturiente, l'antré serait comprimé par l'utérus gravide. Rouget et al retrouvait chez 39 patientes une moyenne de CSA de 323 mm<sup>2</sup> avant césarienne, significativement diminuée après césarienne à 237 mm<sup>2</sup> (p = 0.001) (49). Dans ce même travail, le score de Perlas se modifiait seulement pour 4 patientes. Dans notre étude, le score de Perlas n'est pas significativement différent entre nos 2 populations. Si l'anatomie de l'antré est modifiée par la présence de l'utérus gravide, il ne semble pas compromettre l'évaluation qualitative par le score de Perlas.

Lorsque les valeurs de CSA obtenues dans notre étude sont comparées aux seuils de la littérature (seuil pour un estomac « vide » à 381 mm<sup>2</sup> chez la parturiente et de 340 mm<sup>2</sup> pour les hystérocopies), l'estomac était « vide » pour 18 patientes (40,1 %) dans le groupe césarienne contre 13 (31 %) dans le groupe hystérocopie (p = 0,34). Aucune des études précédemment citées n'a utilisé la valeur seuil de 381 mm<sup>2</sup> chez la femme enceinte avant césarienne programmée. L'estomac était « plein » (seuil de 505 mm<sup>2</sup> pour la parturiente et 340 mm<sup>2</sup> pour la population générale) pour 16 patientes (43 %) dans le groupe césarienne contre 29 (69 %) dans le groupe hystérocopie (p = 0,0026). Pour les patientes du groupe césarienne, aucune étude n'a utilisé la valeur seuil de 505 mm<sup>2</sup> pour définir un estomac « plein ».

Par ailleurs, dans l'étude de Bouvet, chez le patient en dehors du contexte obstétrical, et de l'urgence, seulement 2 patientes avaient un estomac à « risque » défini par un volume gastrique supérieur à 0,8 ml / kg correspondant à une CSA > 340 mm<sup>2</sup> (36). Notre proportion de patientes estomac « plein » pour le groupe hystérocopie est donc bien supérieure à ce qui est trouvé dans la littérature.

Ces résultats nous ont surpris. Il est possible que l'expérience des opérateurs ait pu influencer ces résultats. Par ailleurs, la définition d'un estomac « plein » ou « vide » reste imprécise selon la méthode utilisée (évaluation quantitative, semi quantitative, ou qualitative). Nous avons choisi d'utiliser la méthode semi quantitative par la CSA en DD pour laquelle les dernières études chez la parturiente ont précisé les seuils (39) (40). Cependant, dans la population générale, la définition d'un estomac « plein » ou « vide » utilise un seuil de 340 mm<sup>2</sup> basé sur l'évaluation quantitative d'un estomac à risque (volume gastrique supérieur à 0,8ml / kg) (36). Le seuil de volume gastrique à risque pourrait être de 1,5 ml / kg, modifiant alors la valeur seuil de CSA. Certains patients ayant un volume gastrique entre 0,8 et 1,5 ml / kg seraient donc considérés à tort estomac « plein ». Dans notre étude, nous avons probablement surestimé la proportion d'estomac « plein » dans le groupe hystérocopie.

#### 4.4. Limites de notre étude

Nous avons décidé pour cette étude pilote d'inclure toutes les patientes présentant les critères d'inclusion sur une période fixe de 18 mois, sans calculer préalablement le nombre de sujets nécessaires. En considérant une surface antrale de « référence » à 280 mm<sup>2</sup> (écart-type 115 mm<sup>2</sup>), valeur retrouvée chez le patient admis au bloc opératoire en dehors de tout contexte d'urgence (36), et un seuil de variation de significativité de 20 %, le nombre de sujets nécessaires serait de 63 patientes par groupe (test bilatéral, risque alpha à 0.05, et la puissance à 80 %) pour montrer une absence de différence significative dans la mesure de la CSA en DD entre deux populations.

Notre étude manque de puissance pour conclure formellement à l'absence de différence entre les deux groupes. Ces résultats préliminaires devront donc être confirmés par une seconde phase d'inclusion qui s'attachera à atteindre un objectif de 63 patientes par groupe. Cette étude bicentrique a déjà reçu l'accord du Comité de Protection des Personnes Est IV Strasbourg, le 06 juillet 2018. La copie de l'accord du CPP et le protocole de l'étude tel que publiés sur le site « ClinicalTrials.gov » sont en annexes 3 et 4.

La mesure des diamètres de l'antra, comme toute mesure échographique est soumise à un risque de biais de mesures. Dans notre étude, quatre médecins anesthésistes réanimateurs formés à l'échographie gastrique chez la femme enceinte ont réalisé les mesures. La réalisation des mesures de la surface antrale présente une faible variabilité intra ou inter opérateurs que ce soit en dehors du contexte obstétrical (41) (42) (43) ou chez la parturiente (44). Pour mémoire, la variabilité intra individuelle des mesures échographiques de l'antra dans la littérature était de 9,5 % et interindividuelle de 10,9 % (41). Cette variabilité n'a pas été calculée dans notre étude. Cependant, il est probable que nos opérateurs manquaient de pratique en échographie gastrique dans le contexte obstétrical. Cette étude pilote a permis de

renforcer leur expérience, ce qui permettra d'aborder la deuxième phase d'inclusion en tant qu'expert dans le domaine.

#### 4.5. Perspectives

La vidange gastrique, évaluée semi quantitativement par la CSA et qualitativement par le score de Perlas, ne semble pas significativement différente chez les patientes bénéficiant d'une césarienne programmée de celles admises pour une hystérocopie opératoire.

La prise en charge des voies aériennes des patientes ayant une hystérocopie opératoire consiste généralement en la pose d'un masque laryngé. Si la qualité de la vidange gastrique est identique entre nos deux populations, il deviendrait alors possible d'envisager pour les patientes ayant une césarienne programmée à terme, la pose d'un masque laryngé en première intention en cas d'anesthésie générale. Ceci diffère des recommandations actuelles, qui préconisent une intubation oro-trachéale après induction en séquence rapide.

Actuellement, les dispositifs supra glottiques sont préconisés chez la femme enceinte en deuxième intention, lorsque l'intubation oro-trachéale est impossible. Dans l'étude épidémiologique rétrospective de Rajagoplan, aux Etats-Unis, portant sur 10 077 césariennes, 7 % d'entre elles nécessitaient une anesthésie générale. La gestion des voies aériennes était dans 99,6 % des cas par intubation oro-trachéale (59).

Cependant, dans une autre étude épidémiologique, réalisée en Chine, 192 cas d'anesthésies générales pour césariennes étaient rapportées (60). Cinquante-six patientes (31,1 %) bénéficiaient de la pose d'un masque laryngé. Il n'était pas rapporté de cas d'inhalation dans cette cohorte. Une étude récente avait évalué l'intérêt du masque laryngé Supreme™, dispositif supra glottique qui offre en plus la possibilité de faire des aspirations gastriques et d'en réduire ainsi le volume. Il était utilisé en première intention dans la gestion des voies aériennes supérieures de 584 parturientes admises pour une césarienne sous anesthésie générale (61). Efficace dans 100 % des cas, aucun cas de

bronchospasme, de laryngospasme, d'hypoxémie ni d'inhalation n'était rapporté.

Ces différentes études montrent bien la fiabilité du masque laryngé chez la femme enceinte. Connaître le statut « vide » ou « plein » de l'estomac permettrait de sécuriser son utilisation. Les patientes admises pour une césarienne programmée qui ont un estomac « vide » confirmé par échographie pourrait bénéficier en première intention d'un masque laryngé. Inversement, la confirmation échographique d'un estomac « plein » devrait renforcer la stratégie anesthésique (par exemple, intubation par le senior et ou utilisation d'un vidéolaryngoscopie en première intention). Si d'autres études venaient confirmer le statut « vide » de l'estomac des femmes enceintes, en dehors du travail obstétrical, à jeun, sans facteur de risque de ralentissement de la vidange gastrique, alors les recommandations pour la gestion des voies aériennes en cas d'anesthésie générale pour une césarienne programmée pourraient se modifier.

## 5. CONCLUSION

L'évaluation semi quantitative et qualitative de la surface antrale par échographie n'apparaît pas comme significativement différente en pré-opératoire d'une césarienne programmée ou d'une hystéroscopie opératoire dans notre étude préliminaire. La connaissance précise du caractère « vide » ou « plein » de l'estomac, indépendamment du délai de jeûne, pourrait à terme permettre de modifier la stratégie de contrôle des voies aériennes de la parturiente, soit en permettant l'usage de dispositifs supra glottiques, soit en renforçant la vigilance de l'anesthésiste concernant le risque d'inhalation.

## 6. ANNEXES

### Annexe 1 : Liste des médecins ayant réalisé les mesures échographiques

Dr LE GOUEZ Agnes

Dr SOUED Mickael

Dr BOUATTOUR Karim

Interne DEREY Jean

Annexe 2 : Feuille de recueil

**Echographie antrale : césarienne programmée et hystérocopie**  
**ECHOCESAR**

DATE : ...../...../..... Heure .....H.....

1<sup>er</sup> lettre Prénom et Nom   Numéro

Hôpital Foch :

Date de naissance (jj/mm/aaaa) : ..... /..... /.....

Hôpital Bécclère :

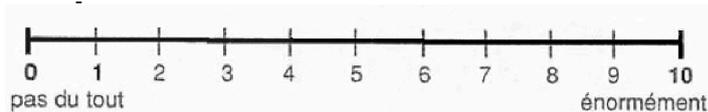
Poids (avant la grossesse en Kg) : ..... Poids ce jour : ..... Taille (cm) : ..... Score ASA : .....

Gestité : ..... Parité : ..... Terme de la grossesse (SA) .....

Tabac : Actif :  Sevré :  Jamais fumé :  Nombre de PA .....

Antécédents :

Echelle numérique d'anxiété :



Délai de jeun : Solides (heure) .....h..... Liquide (heure) .....h.....

Prémédication : oui  non  Heure : .....h.....

Tous les critères d'inclusions sont ils présents ? oui  non

Absence de critère d'exclusion : oui  non

Indication opératoire : .....

**Mesure échographique :**

Visualisation de l'estomac : oui  non

Evaluation qualitative Perlas : 0  1  2

**Critère d'inclusion :**

- ASA 1 ou 2
- Age >18 ans
- Césarienne programmée
- Hystérocopie le matin
- Comprend l'étude

**Exclusion :**

- Diabète insuliné
- Hernie hiatale
- Antécédent de chirurgie gastro oesophagienne
- CI au DLD
- Refus de la patiente
- Prise d'anti acide

**Perlas :**

- 0 : vide en DD et DLD
- 1 : vide en DD et liquide en DLD
- 2 : liquide en DD et DLD ou solide

Evaluation quantitative	D1 : antéro post (mm)	D2 : cranio caudal (mm)
DD mesure 1		
DD mesure 2		
DLD mesure 1		
DLD mesure 2		



Tolérance de l'examen : Bonne  Mauvaise

Evènement indésirable : .....

## Annexe 3 : accord du Comité de Protection des Personnes

### COMITÉ DE PROTECTION DES PERSONNES « EST IV »

1, place de l'Hôpital  
67091 STRASBOURG Cedex  
☎ : 03.88.11.60.03  
Fax : 03.88.11.63.48  
E-mail : cpp.est4@chru-strasbourg.fr

Strasbourg, le - 6 JUL. 2018

**Le Président**

**Madame Claire PREVOT  
Hôpital Foch DRCI  
40 rue Worth  
BP 36  
92151 SURESNES**

<b>Référence CPP</b>	18/53
<b>Titre de la recherche</b>	Echographie gastrique avant césarienne programmée ou hystérocopie opératoire : dans quelle mesure le statut grossesse modifie-t-il la surface antrale ? Etude observationnelle comparative ECHOCESAR
<b>Identification</b>	IDRCB 2018-A00184-51
<b>Promoteur</b>	Hôpital Foch DRCI 40 rue Worth BP 36 92151 SURESNES
<b>Investigateur coordonnateur</b>	Docteur Agnès LE GOUEZ Service d'Anesthésie obstétricale Hôpital Antoine Beclère 157 avenue de la Porte de Trivaux 92141 Clamart

Madame,

Lors de sa réunion du 3 juillet 2018, notre Comité a pris connaissance de votre demande d'avis relative au projet de recherche référencé ci-dessus.

J'ai le plaisir de vous informer qu'un avis favorable a été donné pour ce projet.

Je vous prie de croire, Madame, en l'assurance de mes salutations les meilleures.

Professeur Erik-André SAULEAU



P.J. : 1

Annexe 4 : Copie du protocole publié sur le site ClinicalTrials.gov

ClinicalTrials.gov PRS **DRAFT Receipt (Working Version)**  
Last Update: 08/24/2018 09:21

ClinicalTrials.gov ID: [Not yet assigned]

---

### Study Identification

Unique Protocol ID: 2017029F

Brief Title: Comparison of Antrum Surface Between Women With Operative Hysteroscopy or Planned Caesarean Section. ( ECHOCESAR )

Official Title: Gastric Ultrasound Before Planned Caesarean Section or Operative Hysteroscopy : How Much Pregnancy Changes Surface of Antrum of the Stomach ? Comparative Observational Study.

Secondary IDs:

### Study Status

Record Verification: August 2018

Overall Status: Not yet recruiting

Study Start: September 2018 [Anticipated]

Primary Completion: September 2019 [Anticipated]

Study Completion: September 2019 [Anticipated]

### Sponsor/Collaborators

Sponsor: Hopital Foch

Responsible Party: Sponsor

Collaborators:

### Oversight

U.S. FDA-regulated Drug: No

U.S. FDA-regulated Device: No

U.S. FDA IND/IDE: No

Human Subjects Review: Board Status: Approved  
Approval Number: 18/53  
Board Name: CPP Est IV - Strasbourg  
Board Affiliation: Ministry of Health  
Phone: +33388116003  
Email: cpp.est4@chru-strasbourg.fr  
Address:

CPP EST IV - Hopital Civil  
1 place de l'Hôpital

Data Monitoring:

## Study Description

**Brief Summary:** Realization of a gastric ultrasound just before surgery, to measure the surface of antrum of stomach and compare if we have divergence sizes between women with a operative hysteroscopy vs women with a planned caesarean section. To know if anaesthesia need to be adapted to the population.

**Detailed Description:**  **NOTE : Detailed Description has not been entered.**

## Conditions

**Conditions:** Pregnancy Related

**Keywords:**

## Study Design

**Study Type:** Observational

**Observational Study Model:** Case-Control

**Time Perspective:** Prospective

**Biospecimen Retention:**

**Biospecimen Description:**

**Enrollment:** 136 [Anticipated]

**Number of Groups/Cohorts:** 2

 **NOTE : Biospecimen Retention has not been entered.**

## Groups and Interventions

Groups/Cohorts	Interventions
Operative hysteroscopy	Ultrasound Ultrasound of antrum of stomach
Planned caesarean section	Ultrasound Ultrasound of antrum of stomach

 **NOTE : Group/Cohort Description has not been entered.**

 **NOTE : Group/Cohort Description has not been entered.**

 **NOTE : Intervention 'Ultrasound' has not been included in any Arm/Group Descriptions.**

## Outcome Measures

**Primary Outcome Measure:**

- To demonstrate lack of significant difference of antral surface in fasted pregnant women  
Quantitative assessment of gastric antrum surface of operative hysteroscopy women vs planned caesarean section women.

[Time Frame: Just before anesthesia and surgery]

**Secondary Outcome Measure:**

2. Assessment of reliability of Perlas score on pregnant woman  
Comparison of score Perlas and antral surface in operative hysteroscopy vs planned caesarean section  
[Time Frame: Before surgery]
3. Assessment of anxiety on gastric residue  
Comparison of antral surface with anxiety as covariable  
[Time Frame: Before surgery]
4. Assessment of frequency of introperative inhalation  
Comparison of proportion of inhalation between the two population  
[Time Frame: Until the end of surgery]
5. Incidence of fasting on gastric residue between the two population  
Comparison of antral surface with fasting as covariable  
[Time Frame: Before surgery]

## Eligibility

Study Population: Women coming to hospital/sites for a planned caesarean section or operative hysteroscopy.

Sampling Method: Probability Sample

Minimum Age: 18 Years

Maximum Age: 40 Years

Sex: Female

Gender Based:

Accepts Healthy Volunteers:

Criteria: Inclusion Criteria:

- Age between 18 and 40
- Membership of a national insurance scheme
- Written consent
- ASA score = 1 or 2
- Planned caesarean section or operative hysteroscopy

Exclusion Criteria:

- Not able to give her written consent (not speaking French), under legal protection
- Insulin-dependant diabetes
- Hiatus hernia
- History of gastro-oesophageal surgery
- Contraindication to right lateral decubitus
- Treatments with anti-acids before ultrasounds.

## Contacts/Locations

Central Contact Person: Elisabeth Hulier-Ammar  
Telephone: +33146251175  
Email: drci-promotion@hopital-foch.com

Central Contact Backup:

Study Officials: Frederic Mercier, MD PhD  
Study Director

### Hopital Beclere (APHP)

Locations: France

Hopital Bécclère (APHP)

Clamart, France, 92141

Contact: Agnes Le Gouez, MD +33145374273 [agnes.le-gouez@aphp.fr](mailto:agnes.le-gouez@aphp.fr)

Principal Investigator: Agnes Le Gouez, MD

Hopital Foch

Suresnes, France, 92150

Contact: Fischler Marc, MD PhD +33(0)146252442 [m.fischler@hopital-foch.org](mailto:m.fischler@hopital-foch.org)

Principal Investigator: Morgan Le Guen, MD

### IPDSharing

Plan to Share IPD: No

### References

Citations:

Links:

Available IPD/Information:

## 7. Bibliographies

1. Mendelson CL. The aspiration of stomach contents into the lungs during obstetric anesthesia. *Am J Obstet Gynecol* 1946 ; 52191-205.
2. Andre Lienhart, Yves Auroy, Françoise Pequignot, Dan Benhamou, Josiane Warszawski, Martine Bovet, and Eric Jouglaz; Survey of Anesthesia-Related Mortality in France *Anesthesiology*, 1051087–1097, 2006.
3. Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology* 1993 ; 7856-62.
4. Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, Handley LJ, Kim TY, Hilmi IA. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital a 4-year retrospective analysis. *Anesth Analg* 2006 ; 103941-7.
5. La mortalité maternelle en France bilan 2001-2006. *BEH* 19 janvier 2010.
6. Les Morts Maternelles en France Mieux comprendre pour mieux prévenir 2007-2009 Rapport du CNEMM.
7. Les morts maternelles en France mieux comprendre pour mieux prévenir, 5e rapport de l'Enquête Nationale Confidentielle sur les Morts Maternelles (ENCMM) 2010-2012. INSERM, SANTÉ PUBLIQUE 2017.
8. Olsson GL, Hallen B, Hambræus Janzen K. Aspiration during anaesthesia a computer-aided study of 185,358 anaesthetics. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986 ; 3084-92.
9. M. T. Kluger and T. G. Short; Aspiration during anaesthesia a review of

133 cases from the Australian Anaesthetic Incident Monitoring Study (AIMS); *Anaesthesia*, 1999, 54, pages 19–26.

10. Nimmo WS, Wilson J, Prescott LF. Narcotic analgesics and delayed gastric emptying during labour. *Lancet* 1975; 1890 – 893.

11. Wright PM, Allen RW, Moore J, Donnelly JP. Gastric emptying during lumbar extradural analgesia in labour effect of fentanyl supplementation. *Br J Anaesth* 1992 ; 68:248 – 251.

12. Kelly MC, Carabine UA, Hill DA, Mirakhor RK. A comparison of the effect of intrathecal and extradural fentanyl on gastric emptying in laboring women. *Anesth Analg* 1997 ; 85:834 – 838.

13. Roberts RB, Shirley MA. Reducing the risk of acid aspiration during cesarean section. *Anesth Analg* 1974 ; 53:559-68.

14. Engelhardt T, Webster NR. Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999 ; 83:453-60.

15. Hutchinson A, Maltby JR, Reid CR. Gastric fluid volume and pH in elective inpatients. Part I: Coffee or orange juice versus overnight fast. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 1988 Jan ; 35(1) : 12–5.

16. Agarwal A, Chari P, Singh H. Fluid deprivation before operation. The effect of a small drink. *Anaesthesia*. 1989 Aug; 44(8) : 632–4.

17. Maltby JR, Lewis P, Martin A, Sutherland LR. Gastric fluid volume and pH in elective patients following unrestricted oral fluid until three hours before surgery. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 1991 May ; 38(4 Pt 1):425–9.

18. L'estomac | Le Corps Humain [Internet]. <https://lecorpshumain.fr/categories/anatomie/lestomac>
19. Physiologie des systèmes intégrés, les principes et fonctions: Anatomie de l'estomac <http://ressources.unisciel.fr/physiologie/co/grain6b1.html>.
20. Whitehead EM, Smith M, Dean Y, O'Sullivan G. An evaluation of gastric emptying times in pregnancy and the puerperium. *Anaesthesia* 1993 ; 48 53–7.
21. Vanner RG, Goodman NW. Gastro-oesophageal reflux in pregnancy at term and after delivery. *Anaesthesia* 1989 ; 44 808–11.
22. Martin C, Varner MW. Physiologic changes in pregnancy surgical implications. *Clin Obstet Gynecol* 1994 ; 37241-55.
23. Naylor D, Olson M. Critical care obstetrics and gynecology. *Crit Care Clin* 2003 ; 19127-49.
24. Wee MY, Brown H, Reynolds F. The National Institute of Clinical Excellence (NICE) guidelines for caesarean sections implications for the anaesthetist. *Intern J Obstet Anest* 2005 ; 14 147–58.
25. Practice guidelines for obstetric anesthesia an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. *Anesthesiology* 2007 ; 106 843–63.
26. A. Bataille, J. Rousset, E. Marret and F. Bonnet Ultrasonographic evaluation of gastric content during labour under epidural analgesia a prospective cohort study. *British Journal of Anaesthesia* 112 (4) 703–7 (2014).
27. Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O'Sullivan G, Søreide E, et al. Perioperative fasting in adults and children : guidelines from the European

Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol.* 2011 Aug ; 28(8):556–69.

28. S.M. Kinsella,<sup>a</sup> A.L. Winton,<sup>a</sup> M.C. Mushambi,<sup>b</sup> K. Ramaswamy,<sup>c</sup> H. Swales,<sup>d</sup> A.C. Quinn,<sup>e</sup> M. Popat<sup>f</sup>; Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia a literature review ; *International Journal of Obstetric Anesthesia* (2015) 24, 356–374.

29. Boutonnet M, Faitot V, Katz A, Salomon L, Keita H. Mallampati class changes during pregnancy, labour and after delivery can these be predicted *Br J Anaesth* 2010;10467—70.

30. Fournier A, Laffitte A, Parant O, Ko-Kivok-Yun P.`. Modifications de l'organisme maternel au cours de la grossesse [Internet]. EM-Consulte. [cited 2018 Jul 31]. Available from: <http://www.em-consulte.com/article/7852/modifications-de-l-organisme-maternel-au-cours-de->

31. Javier Cubillos, MD, Cyrus Tse, BSc, Vincent W. S. Chan, MD, Anahi Perlas, MD Bedside ultrasound assessment of gastric content an observational study, *J Can Anesth* (2012) 59416–423.

32. L. Benini, M.D., C. Sembenini, M.D., R. C. Heading; Simultaneous Measurement of Gastric Emptying <sup>[66]</sup>of a Solid Meal by Ultrasound and by Scintigraphy; *Am J Gastroenterol* 1999 ; 94 : 2861-5.

33. Perlas A, Chan V, Lupu C, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Anesthesiology* 2009 ; 11182-9.

34. Bouvet L, Miquel A, Chassard D, Boselli E, Allaouiche B, Benhammou D. Could a single standardized ultrasonographic measurement of antral area be of interest in assessing gastric content A preliminary report. *Eur J Anaesthesiol* 2009 ; 261015-9.

35. Bolondi L, Bortolotti M, Santi V, Calletti T, Gaiani S, Labo G. Measurement of gastric emptying time by real-time ultrasonography. *Gastroenterology* 1985 ; 89 : 752-9.
36. Bouvet L, Mazoit J X, Chassard D, Allaouchiche B, Boselli E, Benhamou D. Clinical assessment of the ultrasonographic measurement of antral area for estimating preoperative gastric content and volume. *Anesthesiology* 2011 ; 114:1086-1092.
37. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg.* 2013 Feb ; 116(2):357–63.
38. Carp H, Jayaram A, Stoll M. Ultrasound examination of the stomach contents of parturients. *Anesth Analg* 1992 ; 74:683-7.
39. Jay L, Zieleskiewicz L, Desgranges F-P, Cogniat B, Pop M, Boucher P, et al. Determination of a cut-off value of antral area measured in the supine position for the fast diagnosis of an empty stomach in the parturient: A prospective cohort study. *Eur J Anaesthesiol.* 2017 Mar ; 34(3):150–7.
40. Roukhomovsky M, Zieleskiewicz L, Diaz A, Guibaud L, Chaumoitre K, Desgranges F-P, et al. Ultrasound examination of the antrum to predict gastric content volume in the third trimester of pregnancy as assessed by MRI: A prospective cohort study. *Eur J Anaesthesiol.* 2017 Nov 27 ;
41. Darwiche G, Almér LO, Björgell O, Cederholm C, Nilsson P. Measurement of gastric emptying by standardized real-time ultrasonography in healthy subjects and diabetic patients. *J Ultrasound Med Off J Am Inst Ultrasound Med.* 1999 Oct ;18 (10) : 673–82.
42. Ricci R, Bontempo I, Corazziari E, La Bella A, Torsoli A. Real time ultrasonography of the gastric antrum. *Gut.* 1993 Feb ; 34(2):173–6.

43. Kruisselbrink R, Arzola C, Endersby R, Tse C, Chan V, Perlas A. Intra- and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume. *Anesthesiology*. 2014 Jul ; 121 (1):46–51.
44. C. Arzola, J. Cubillos, A. Perlas, Interrater reliability of qualitative ultrasound assessment of gastric content in the third trimester of pregnancy ; *British Journal of Anaesthesia* 113 (6) 1018–23 (2014).
45. Arzola C, Carvalho JCA, Cubillos J, Ye XY, Perlas A. Anesthesiologists' learning curves for bedside qualitative ultrasound assessment of gastric content : a cohort study. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 2013 Aug ; 60(8) : 771–9.
46. Holt S, Cervantes J, Wilkinson AA, Wallace JH. Measurement of gastric emptying rate in humans by real-time ultrasound. *Gastroenterology* 1986 ; 90:918- 23.
47. Vial F, Hime N, Feugeas J, Thilly N, Guerci P, Bouaziz H. Ultrasound assessment of gastric content in the immediate postpartum period: a prospective observational descriptive study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017 Aug ; 61(7) : 730–9.
48. Arzola C, Perlas A, Siddiqui NT, Carvalho JCA. Bedside gastric ultrasonography in term pregnant women before elective cesarean delivery a prospective cohort study. *Anesthesia and Analgesia* 2015 ; 121 : 752–8.
49. Rouget C, Chassard D, Bonnard C, Pop M, Desgranges FP, Bouvet L. Changes in qualitative and quantitative ultrasound assessment of the gastric antrum before and after elective caesarean section in term pregnant women : a prospective cohort study. *Anaesthesia*. 71(11) : 1284–90.
50. Dupont G, Gavory J, Lambert P, Tsekouras N, Barbe N, Presles E, et al. Ultrasonographic gastric volume before unplanned surgery. *Anaesthesia*. 2017

Sep ; 72(9) : 1112–6.

51. Chun R, Baghirzada L, Tiruta C, Kirkpatrick AW. Measurement of intra-abdominal pressure in term pregnancy: a pilot study. *Int J Obstet Anesth*. 2012 Apr ; 21 (2) : 135–9.

52. Grimes DS, Goddard J. Effect of cigarette smoking on gastric emptying. *Br Med J*. 1978 Aug 12 ; 2 (6135) : 460–1.

53. Sanaka M, Anjiki H, Tsutsumi H, Abe K, Kawakami T, Saitoh M, et al. Effect of cigarette smoking on gastric emptying of solids in Japanese smokers : a crossover study using the <sup>13</sup>C-octanoic acid breath test. *J Gastroenterol*. 2005 Jun ; 40 (6) : 578–82.

54. Scott AM, Kellow JE, Shuter B, Nolan JM, Hoschl R, Jones MP. Effects of cigarette smoking on solid and liquid intragastric distribution and gastric emptying. *Gastroenterology*. 1993 Feb ; 104 (2) : 410–6.

55. Preoperative fasting for elective surgery in a regional hospital in Oman.pdf.

56. Wong CA, Loffredi M, Ganchiff JN, Zhao J, Wang Z, Avram MJ. Gastric emptying of water in term pregnancy. *Anesthesiology*. 2002 Jun ; 96 (6) : 1395–400.

57. Wong CA, McCarthy RJ, Fitzgerald PC, Raikoff K, Avram MJ. Gastric emptying of water in obese pregnant women at term. *Anesth Analg* 2007 ; 105751–5 .pdf.

58. Hakak S, McCaul CL, Crowley L. Ultrasonographic evaluation of gastric contents in term pregnant patients fasted for six hours. *Int J Obstet Anesth*. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2018.01.004>.pdf.

59. Rajagopalan S, Suresh M, Clark SL, Serratos B, Chandrasekhar S. Airway management for cesarean delivery performed under general anesthesia. *Int J Obstet Anesth*. 2017 Feb ; 29 :64–9.
60. Geng Z-Y, Wang D-X. Laryngeal Mask Airway for Cesarean Delivery : A 5-Year Retrospective Cohort Study. *Chin Med J (Engl)*. 2017 20 ; 130(4) : 404–8.
61. Li SY, Yao WY, Yuan YJ, Tay WS, Han N-LR, Sultana R, et al. Supreme<sup>TM</sup> laryngeal mask airway use in general Anesthesia for category 2 and 3 Cesarean delivery : a prospective cohort study. *BMC Anesthesiol*. 2017 Dec 19 ; 17 (1) : 169.

## 8. Résumé

**Étude pilote : évaluation de la surface antrale mesurée par échographie avant césarienne programmée ou hystérocopie opératoire.**

**Introduction :** Le syndrome d'inhalation, la difficulté de gestion des voies aériennes, et l'utilisation de curare d'action rapide, sont liés en France à une morbi-mortalité maternelle, en anesthésie obstétricale. Connaître précisément le statut « plein » ou « vide » de l'estomac chez la femme enceinte permettrait de modifier la pratique anesthésique, dont la gestion des voies aériennes.

**Matériel et Méthode :** Étude pilote, non interventionnelle, prospective, uni centrique. L'objectif principal était de comparer la Cross section area en décubitus dorsal, des patientes bénéficiant d'une césarienne programmée à terme ou d'une hystérocopie opératoire.

**Résultats :** 86 patientes ont été incluses et analysées. La Cross section area médiane en décubitus dorsal était de 454,6 mm<sup>2</sup> [303,4 – 610,1] dans le groupe césarienne et de 386,2 mm<sup>2</sup> [314,1 – 608,5] dans le groupe hystérocopie (p = 0,68). Le score de Perlas était de 0 pour 39 % des parturientes contre 62 % dans le groupe hystérocopie (p = 0,052).

**Discussion :** La médiane de CSA en décubitus dorsal et le score de Perlas ne diffèrent pas significativement entre nos deux populations. Les patientes admise pour une césarienne programmée qui ont un estomac « vide » confirmé par échographie pourraient bénéficier, en première intention, comme les hystérocopies opératoires, d'un masque laryngé.

**Conclusion :** La CSA médiane en décubitus dorsal n'est pas significativement différente en pré-opératoire d'une césarienne programmée ou d'une hystérocopie opératoire.

**Mots clés :** Échographie gastrique, Anesthésie obstétricale, Jeûne pré-opératoire

## 9. Abstract

### **Pilot study: measurement of the antral surface by ultrasound before planned cesarean section or operative hysteroscopy**

**Introduction:** Inhalation syndrome, the difficulty of airway management, and the use of fast-acting curare are linked in France to maternal morbidity and mortality in obstetric anesthesia. Knowing precisely the "full" or "empty" status of the stomach in pregnant women would make it possible to modify the anesthetic practice, including the management of the airways.

**Material and Method:** Pilot study, non-interventional, prospective, uni-centric. The main objective was to compare the cross section area in supine position, patients benefiting from a planned cesarean section or operative hysteroscopy.

**Results:** 86 patients were included and analyzed. The medial cross section area in the supine position was 454.6 mm<sup>2</sup> [303.4 - 610.1] in the caesarean section and 386.2 mm<sup>2</sup> [314.1 - 608.5] in the hysteroscopic group ( $p = 0.068$ ). The Perlas score was 0 for 39% of parturients versus 62% in the hysteroscopy group ( $p = 0.052$ ).

**Discussion:** The CSA medial supine and Perlas score did not differ significantly between our two populations. Patients admitted for a scheduled caesarean section who have an "empty" stomach confirmed by ultrasound could benefit, in first intention, as operating hysteroscopies, from a laryngeal mask.

**Conclusion:** The medial CSA in supine position is not significantly different preoperatively from a scheduled cesarean section or from an operative hysteroscopy.

**Key words:** Gastric ultrasound, Obstetrical anesthesia, Preoperative fasting

Université Paris Descartes  
Faculté de Médecine Paris Descartes  
15, rue de l'École de Médecine  
75270 Paris cedex 06