



HAL
open science

Pratique de la césarienne dans un réseau de périnatalité: étude de sa variabilité spatio-temporelle, et de ses facteurs de risque maternels et organisationnels

Thibaud Quibel

► To cite this version:

Thibaud Quibel. Pratique de la césarienne dans un réseau de périnatalité: étude de sa variabilité spatio-temporelle, et de ses facteurs de risque maternels et organisationnels. Santé publique et épidémiologie. Université Paris-Saclay, 2022. Français. NNT: 2022UPASR011 . tel-04208433

HAL Id: tel-04208433

<https://theses.hal.science/tel-04208433>

Submitted on 15 Sep 2023

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.

Pratique de la césarienne dans un réseau de périnatalité : étude de sa variabilité spatio-temporelle, et de ses facteurs de risque maternels et organisationnels
Practice of the caesarean delivery in a perinatal network: study of its spatio-temporal variability, and its maternal and organizational risk factors

Thèse de doctorat de l'université Paris-Saclay

École doctorale n° 570 d'accréditation, Santé Publique et sigle
Spécialité de doctorat : Épidémiologie
Réfèrent: Faculté de médecine

Thèse préparée dans les unités de recherche RISCQ UR 7265 (Université Paris-Saclay), et CESP (Université Paris-Saclay), sous la co-direction de Patrick Rozenberg, Professeur des Universités, et de Jean Bouyer, Directeur de Recherche Émérite

Thèse soutenue à Paris-Saclay, le 27 septembre 2022 par

Thibaud Quibel

Composition du Jury

François Goffinet , Professeur, Université de Paris	Président
Florence Bodeau-Livinec , Professeur, Université de Rennes	Rapporteur
Nicolas Sananes Professeur, Université de Strasbourg	Rapporteur
Laurent Rigal Professeur, Université de Paris- Saclay	Examineur
Patrick Rozenberg Professeur, Université de Paris- Saclay	Co-directeur de thèse
Jean Bouyer Directeur de recherche émérite, Université de Paris-Saclay	Co-directeur de thèse

Remerciements

Je tenais à remercier Florence Bodeau-Livinec, François Goffinet, Nicolas Sananes et Laurent Rigal de me faire l'honneur de juger ce travail et d'avoir accepté de faire partie du jury. Soyez assurés de ma reconnaissance, ma gratitude et mon profond respect.

A Jean Bouyer, merci pour votre accompagnement et votre patience que vous m'avez accordées. Vos échanges et votre bienveillance m'ont marqué. Soyez assuré de ma reconnaissance, ma gratitude et mon profond respect.

A Patrick Rozenberg, merci de m'avoir accueilli au sein de ta maternité. Je ne devais y passer que 2 ans, et j'y suis presque devenu un dinosaure. Ton énergie, ta capacité de travail, ta volonté de transmettre ont été une vraie source d'inspiration pour moi. Sois assuré de ma reconnaissance, ma gratitude et mon profond respect.

A Arnaud Fauconnier, pour m'avoir accueilli dans son service et dans ton équipe d'accueil. Sois assuré de ma reconnaissance, ma gratitude et mon profond respect.

A mes Compagnons de route pisciacais, qui m'ont soutenu directement et indirectement dans ce projet personnel. Vous m'avez appris mon métier, et travailler à vos côtés m'a fait grandir dans ma vie d'homme. Merci pour votre bienveillance et vos échanges de sourire, de parole qui m'ont accompagné toutes ces années. Citer toutes ces personnes est impossible tant cette liste serait longue, mais j'aimerais laisser une trace pour ces personnes qui m'ont particulièrement marqué : Isabelle Bertaud, Hélène Segain, Claire Thuillier, Philippe Bouhanna, Thierry Bultez, à mon « petit prince » Mohamed Essaoui, Mathilde Barrois, Sophie Roy,

Soyez assuré de ma reconnaissance.

À ces amis de longue date, avec lesquels j'ai grandi, et qui restent présents dans mon quotidien. Vos précieux conseils m'ont été d'une grande utilité dans ce projet. Merci Ben et merci Gihad.

À Liliane et Catherine, (Clémence Duveillier et Marion Chesnais) qui ont partagé une grande partie de mon existence autour de cette thèse. Vous voir grandir a été une grande satisfaction, et j'aurais aimé être votre interne !

A Maria, qui a participé activement à cette thèse en facilitant ma vie quotidienne. Ta bonne humeur, ton humour sont une source d'énergie considérable pour moi. Sois assurée, ma chère Maria, de ma reconnaissance, de ma gratitude, et de mon profond respect.

A mes proches,

Marguerite, sans ton aide constante, ta compréhension, ton énergie, ces efforts n'auraient pas abouti. Ta présence inconditionnelle m'a permis pendant toutes ces années de me concentrer sur mes projets professionnels. Merci.

Léonie, Céleste et Achille, quelle joie de vous voir grandir ; Vous êtes mes soleils, mes petits bonbons.

À mes parents, Guillaume et Nicolas, pour cet amour que vous m'avez donné. Grandir avec vous a été une vraie chance. A mes belles sœurs, Caline et Sophia, et à mes neveux Mathieu, Clothilde et Agathe, ainsi qu'à Théo et Paul. Il fallait bien que je soutienne avant votre bac ! A Claire et Michel, et Patrice, merci pour vos chaleureuses pensées. Merci aussi au Dude et à Charles, ainsi qu'à Ingrid et à Marie, pour votre soutien.

A Abdel, Benoit-Joseph, Bertrand, Evanguelos, Hadrien, Jean Baptiste, Oscar, Pierre, Romain, Vincent, vous avez tous été une source d'inspiration pour moi. Nos liens, tissés autour d'une « Djole » sur les bancs de la faculté de Cohin, resteront pour toujours.

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	7
Résumé en Anglais.....	9
Publications et communications orales	10
Liste des publications issues du travail doctoral.....	10
Liste des publications autour du travail doctoral.....	10
Liste des travaux soumis, issus de travail	10
Posters et communications orales	10
Liste des Abréviations	12
Figures et tableaux	13
Introduction	16
État des connaissances	19
Variabilité spatiale de la pratique de la césarienne.	19
Issues maternelles et périnatales liées à la césarienne.....	22
Les enjeux de la césarienne sur la santé maternelle.....	22
Les enjeux néonataux, infantiles et du futur adulte.....	27
Facteurs de risque de la césarienne	30
Facteurs liés à la patiente.....	30
Facteurs liés aux professionnels de santé.....	36
Facteurs liés à l'organisation des soins.....	37
Facteurs liés au système de soins et au mode de remboursement.....	40
Apport des classifications des césariennes.....	42
Comment l'OMS est passé d'un taux optimal de césarienne à un taux de césarienne adéquat à la bonne santé de la population maternelle et périnatale.	50
Les premières recommandations de l'OMS sur le taux de césarienne.....	50
Détermination du taux optimal de césarienne par des études en population.....	52
Identifier les bonnes personnes pour une césarienne, et identifier les césariennes non nécessaires.....	54
Les interventions qui permettent de réduire les taux de césarienne inutile	56
Les interventions cliniques	57
Les interventions non cliniques.....	64
Objectifs	67

Présentation de la population étudiée et analyse statistique	69
Réseau Mypa (Maternités en Yvelines et périnatalité active).....	69
Présentation du programme CoNaissance	70
Indicateurs et items retenus	72
Stratégie de choix de la source des données	74
Les données complémentaires retenues sont les suivantes :	74
Les outils statistiques	75
Modèles de régression logistique.....	75
Le modèle multi-niveau.....	76
Le coefficient de variation	81
Résultats.....	83
Apport de la classification de Robson pour comprendre la variabilité du taux de césarienne	83
Méthodologie.....	84
Résultats.....	86
Discussion.....	94
Évolution du taux de césarienne et de sa variabilité entre maternités après implémentation de la classification de Robson au sein d'une action d'audit et de feedback.....	100
Méthodologie.....	100
Résultats.....	103
Discussion.....	108
Risque de césarienne à terme par semaines d'aménorrhée lorsque les grossesses se prolongent	112
Méthodologie.....	113
Résultats.....	116
Discussion.....	121
Les effets du confinement sur les issues maternelles et périnatales.....	127
Méthodologie.....	128
Résultats.....	132
Discussion.....	137
Perspectives et Conclusion	142
Bibliographie	145
Annexes.....	159

RESUME

L'augmentation du taux de césarienne observée à travers la très grande majorité des pays reste un réel sujet de santé publique, du fait d'une augmentation de risques maternels et périnataux liés à cette voie d'accouchement. La classification de Robson a émergé depuis une décennie comme la classification de référence pour monitorer, analyser et comparer les taux de césarienne entre maternités, régions et pays. Les facteurs de risque de césarienne sont complexes à étudier car souvent entremêlés les uns avec les autres, associant des conditions liées à la patiente, à l'équipe médicale, mais aussi à l'organisation du système de soins. L'essai Arrive publié en 2018 a montré qu'un déclenchement électif à 39 semaines d'aménorrhée était associé à une diminution du taux de césarienne au sein d'une population américaine de nullipares, soulevant la question du rôle de l'âge gestationnel sur le taux de césarienne lorsque les grossesses étaient en cours. Par ailleurs, le confinement national décrété pour limiter la propagation de l'épidémie du SARS-Co-2, a impacté l'organisation du système de soins, et notamment des maternités françaises, ce qui a pu altérer la santé maternelle et périnatale.

Le travail de cette thèse a porté essentiellement sur des données du réseau périnatal des Yvelines, comportant 10 maternités, et dans lequel plus de 16000 accouchements annuels ont lieu, mais aussi sur les données provenant de 6 maternités type 3 impliquées dans la prise en charge de patientes infectées par le COVID.

Ce travail doctoral a permis 1) de montrer que la classification Robson était utile pour montrer les disparités de taux de césarienne entre maternités, mais était limitée pour en expliquer la variabilité retrouvée entre elles, 2) de montrer que son implémentation dans un cycle d'audit des taux de césarienne associé à un feedback annuel ne permettait pas de diminuer ni le taux de césarienne, ni sa variabilité, 3) qu'au sein des patientes nullipares, l'expectative à terme était associée à une augmentation du taux de césarienne pour chaque

semaine gestationnel au-delà de 39 SA, 4) que les modifications organisationnelles liées au confinement n'ont pas altéré la santé maternelle et périnatale, avec un taux de césarienne restant stable au cours de cette période.

RÉSUMÉ EN ANGLAIS

The increase of caesarean delivery (CD) rate remains a major health public problem in many countries, since an increased risk of maternal and perinatal issues related to this mode of delivery is found. The Ten Group classification system (TGCS) has emerged since the last decade as the classification adequate to monitor, analyze and compare CD rates. Risks factors for CD are complex to analyze, since some are related to maternal status, to the physician, and to the organizational system; The Arrive trial, published in 2018, showed that induction of labour among nulliparous women was associated with a decrease of CD rate, questioning the impact of gestational age on CD rate when pregnancies are ongoing beyond 39 weeks of gestation. The lockdown, which was pronounced to limit the transmission of the COVID pandemic, led to modifications in the organization of maternities involve for the care of pregnant women with COVID, and may have altered maternal and perinatal health.

This thesis concerns data from a French perinatal network, gathering 10 maternities in which more than 16000 births occur annually, but also data from 6 maternities which were involve during the COVID 19 pandemic.

With this thesis, we showed that 1) the TGCS was useful to illustrate disparities in CD rates between maternities, but lack to explain its variability, 2) the implementation of the TGCS in a cycle of audit/annual feedback in a perinatal network did not decrease CD rates, nor its variability, 3) when pregnancies of nulliparous women are ongoing beyond 39 weeks of gestation, gestational age becomes a risk factor of CD, 4) the lockdown adopted in France to limit the spread of the epidemic COVID was not associated with adverse maternal and perinatal issues.

PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS ORALES

LISTE DES PUBLICATIONS ISSUES DU TRAVAIL DOCTORAL

1. [Impact of COVID-19-Related Lockdown on Delivery and Perinatal Outcomes: A Retrospective Cohort Study](#). Quibel T, Winer N, Bussi eres L, Vayssi ere C, Deruelle P, Defrance M, Rozenberg P, Bouyer J, Dupuis N, Renaudin B, Dugave L, Banaszkiwicz N, Garabedian C, Ville Y J Clin Med. 2022 Jan 30;11(3):756. doi: 10.3390/jcm11030756.
2. [Variation between hospital caesarean delivery rates when Robson's classification is considered: An observational study from a French perinatal network](#). Quibel T, Rozenberg P, Bouyer C, Bouyer J. PLoS One. 2021 Aug 20;16(8):e0251141. doi: 10.1371/journal.pone.0251141. eCollection 2021. PMID: 34415907
3. Cesarean section rate changes after audit and feedback with the Ten Group Classification System in a French perinatal network: A retrospective pre–post study Thibaud Quibel, Marion Chesnais | Camille Bouyer | Patrick Rozenberg | Jean Bouyer . Acta Obstet Gynecol Scand. 2022;00:1–8. DOI: 10.1111/aogs.14327
4. [\[Evolution of the cesarean delivery rate from 37 weeks of gestation among nulliparas or how to evaluate the external validity of a randomized North American trial about induction of labor\]](#). Quibel T, Raynal P, Bouyer C, Rozenberg P. Gynecol Obstet Fertil Senol. 2020 Apr;48(4):346-350. doi: 10.1016/j.gofs.2020.01.026. Epub 2020 Feb 1. PMID: 32017992

LISTE DES PUBLICATIONS AUTOUR DU TRAVAIL DOCTORAL

1. [Impact of COVID-19 Lockdown on Preterm Births, Low Birthweights and Stillbirths: A Retrospective Cohort Study](#). Garabedian C, Dupuis N, Vayssière C, Bussières L, Ville Y, Renaudin B, Dugave L, Winer N, Banaszkiwicz N, Rozenberg P, Defrance M, Legris ML, **Quibel T**, Deruelle P. J Clin Med. 2021 Nov 30;10(23):5649. doi: 10.3390/jcm10235649.

LISTE DES TRAVAUX SOUMIS, ISSUS DE TRAVAIL

1. Is gestational age at term a risk factor for ongoing pregnancies in nulliparous women : a prospective cohort study Authors: Thibaud Quibel, Patrick Rozenberg, Camille Bouyer, Jean Bouyer Manuscript soumis dans Obstetrics and Gynecology

POSTERS ET COMMUNICATIONS ORALES

Communications orales

1. *Pour le CNGOF : Congrès Paris Santé Femmes :11-13 mai 2022 Evolution du risque de césarienne en fonction du terme*
2. *Pour la Société Française de Médecine Périnatale (7 avril 2022): Etre enceinte en période Covid : conséquences pour la grossesse et l'accouchement (prématurité, RCIU, déclenchement, CS) (hors santé mentale) (Thibaud Quibel Obstétricien)*
3. *Journée de l' ARS Ile de France (novembre 2019) : L'apport de la classification de Robson dans un réseau de périnatalité*
4. *Pour le Réseau MYPA :*
 - Soirée Connaissance 2021 : Analyse épidémiologique de l'impact du confinement dans le réseau des Yvelines
 - Soirée CoNaissance 2019 : Analyse des statistiques des 10 ans de la base de données 2008-2018.

5. Journée scientifique de Trousseau (12 octobre 2021): La classification de Robson pour comparer et diminuer le taux de césarienne ?

Poster

1. *Congrès de la SMFM (Society for maternal and fetal Medicine), Las Vegas 23-28 janvier 2017.*
Identification of obstetric targets for reducing cesarean delivery rate in a french perinatal network.
T.Quibel, P.Raynal, P.Rozenberg

LISTE DES ABREVIATIONS

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

IC 95% : Intervalle de confiance à 95%

IMC : indice de masse corporelle

OMS : Organisation mondiale de la santé

OCDE : Organisation de coopération et de développement économique

OR: Odds-Ratio

Ora : Odds-Ratio ajusté

SA : semaine d'aménorrhée

TGCS : Ten Group Classification System (TGCS)

FIGURES ET TABLEAUX

Section : État des connaissances

Tableau 1 : Évolution du taux de césarienne entre 2000 et 2015 à travers les différentes régions du monde

Tableau 2 : Présentation des différentes classifications de césarienne.

Tableau 3 : Présentation des trois indicateurs de la classification de Robson

Figure 1 : Classification de Robson.

Figure 2 : Cartographie des maternités dans le réseau périnatal des Yvelines

Figure 3 : Informations provenant du 1^{er} certificat de santé

Section Résultats

Figure 1 : Taux de césarienne global au sein de chaque maternité du réseau MYPA (1^{er} travail)

Figure 2 : Taux de césarienne au sein de chaque maternité et par groupe Robson (1^{er} travail)

Figure 3 : Les différentes strates permettant de comprendre les taux de césarienne. (1^{er} travail)

Figure 4 : Organigramme de l'étude (2^{ème} travail)

Figure 5 : Évolution du taux de césarienne au sein de chaque groupe Robson au fil des années (2^{ème} travail)

Figure 6 : Évolution du coefficient de variation du taux de césarienne au sein de chaque groupe au fil des années (2^{ème} travail)

Figure 7 : Description du terme d'accouchement de la population (3^{ème} travail)

Figure 8 : Terme d'accouchement des patientes hypertendues en fonction de la période étudiée

Figure 9 : Terme d'accouchement des patientes diabétiques en fonction de la période étudiée

Tableau 1 : Caractéristiques maternelles et facteurs organisationnels (1^{er} travail)

Tableau 2 : Taille relative, taux de césarienne, et contribution de chaque groupe au taux de césarienne selon la classification de Robson. (1^{er} travail)

Tableau 3 : Risque de césarienne en fonction des caractéristiques maternelles et hospitalières (1^{er} travail)

Tableau 4 : Association entre les variables maternelles et hospitalières et la césarienne, et mesures de la variabilité au sein du réseau MYPA approchée à partir des modèles de régression logistique multiniveaux (1^{er} travail)

Tableau 5 : Caractéristiques maternelles et obstétricales des patientes accouchant dans le réseau MYPA depuis 2012 (2^{ème} travail)

Tableau 6 : Taux de césarienne au sein de chaque groupe en fonction de la période. (2^{ème} travail)

Tableau 7 : Évolution du coefficient de variation sur la durée de l'étude (2012-2018) (2^{ème} travail)

Tableau 8 : Mode d'entrée en travail et taux de césarienne au sein du réseau et des maternités qui le constituent. (3^{ème} travail)

Tableau 9 : Taux de césarienne en cas de grossesse en cours à terme. (3^{ème} travail)

Table 10 : Odds-ratios avec leur intervalle de confiance à 95% pour le risque de césarienne des grossesses en cours en comparaison avec les grossesses accouchées la semaine précédente. (3^{ème} travail)

Tableau 11 : Taux de césarienne parmi les grossesses en cours en fonction du mode d'entrée en travail (3^{ème} travail)

Tableau 12 : Caractéristiques maternelles et issues des grossesses entre le 22 janvier 2020 et le 4 juillet 2020

Tableau 13 : Issues maternelles au sein des trois périodes étudiées.

Tableau 14 : Odds Ratios concernant les complications maternelles et périnatales de l'accouchement

Annexes :

Annexe 1 : Taille relative de chaque groupe entre les différentes périodes (2012-2014 versus 2015-2018)

Annexe 2 : Score d'Apgar à 5 minutes inférieure à 7 selon chaque groupe du Robson en fonction des périodes étudiées

Annexe 3 : Caractéristiques maternelles et obstétricales en fonction du terme d'accouchement

Annexe 4 : Taux de césarienne au sein des grossesses en cours et accouchant après un travail spontané ou un travail induit

INTRODUCTION

La césarienne est l'intervention chirurgicale la plus pratiquée à travers le monde. Si elle reste incontestablement une procédure chirurgicale qui peut sauver la vie de la mère ou du nouveau-né lorsque des complications surviennent, telles une hémorragie maternelle anténatale, une souffrance fœtale, ou des désordres maternels hypertensifs, l'augmentation de son taux reste débattue. En 1985, suivant l'avis d'un panel d'experts, l'organisation Mondiale de la Santé (OMS) avait décrété qu'il n'y avait « pas de justification pour aucune région d'avoir un taux de césarienne supérieur à 10-15% ». (1) Cette affirmation était basée sur des données disponibles qui provenaient notamment de pays européens nordiques ayant des taux de césarienne et une morbi-mortalité maternelle et infantile les plus bas. Malgré cela, les trente dernières années ont vu un taux mondial qui a quasi doublé puisqu'en 2000, il était passé de 12,1%, (intervalle de confiance (IC) 95 % [10·9–13·3] à 21,1% en 2015 (IC95% [19·9%–22·4]). (2) Cette augmentation du taux de césarienne est variable d'un pays à l'autre, tant cette pratique est dépendante de multiples facteurs liés aux caractéristiques maternelles (cliniques, socio-économiques, d'autonomie au soin de la patiente), mais aussi des caractéristiques du soignant, de la structure d'accueil de la patiente et des politiques de santé, qu'elles soient menées à un niveau locorégional ou national.

Cette augmentation du taux de césarienne est devenue ainsi un réel problème de santé publique, puisque de nombreuses études ont relevé des risques maternels et périnataux liés à cette voie d'accouchement. De ce fait, dans le but d'améliorer la compréhension des facteurs liés à cette augmentation et de trouver des mesures pour la réduire, l'OMS a désormais formulé le besoin d'utiliser des outils permettant de monitorer et de comparer les taux de césarienne de différentes maternités/ espaces régionaux/ nationaux. Ainsi, la classification de Robson, qui définit des groupes de patientes ayant des caractéristiques obstétricales communes et des risques de césarienne homogènes, a été retenue depuis 2015 comme la

classification à partir de laquelle l’OMS souhaite que les différents acteurs de santé travaillent pour analyser le taux de césarienne.(3)(4)

Par ailleurs, de nombreux facteurs de risque de césarienne, liés à des facteurs maternels ou organisationnels, ont été décrits dans la littérature. Parmi ceux-ci, le terme d’accouchement est peu cité comme un facteur de risque de césarienne. L’essai randomisé américain Arrive montrait une réduction du risque de césarienne en cas de déclenchement systématique à 39 semaines d’aménorrhée, suggérant qu’une stratégie reposant sur une attitude expectative au-delà de 39 SA pouvait constituer de ce fait un facteur de risque de césarienne.(5)(6) D’autres études observationnelles ont trouvé des résultats similaires. Cependant, toutes ces études étaient focalisées sur le bénéfice du déclenchement, sans pour autant détailler le risque de césarienne lorsque les grossesses étaient gérées par l’expectative à terme.

La période de confinement liée à la pandémie de COVID-19 a imposé de nombreuses réorganisations du système de soins en France, notamment dans les maternités de type 3 qui ont été sollicitées majoritairement dans l’accueil des patientes atteintes du COVID-19 lors de la première vague de cette épidémie (17 mars au 11 juin 2020). Cela s’est traduit par une modification du suivi des grossesses, avec la mise en place de téléconsultations à la place des consultations standards. De plus, il a pu être demandé aux équipes soignantes de travailler en effectif restreint pour protéger d’une contamination intra-hospitalière, ce qui pouvait engendrer secondairement une augmentation de leur activité et perturber la qualité des soins fournis. Enfin, il était demandé aux femmes de rester le plus possible à domicile, ce qui a pu favoriser des retards de prise en charge, au détriment de la santé des femmes enceintes et des nouveau-nés.

Les objectifs de ce travail doctoral étaient multiples, puisqu’il devait dans un premier temps étudier comment l’utilisation de la classification de Robson permettait de comprendre la variabilité du taux de césarienne dans un réseau de périnatalité français, et d’étudier dans un

deuxième temps si l'implémentation de cette classification dans un cycle d'audit et feedback permettaient de diminuer le taux de césarienne et d'homogénéiser les taux de césarienne des différents groupes de cette classification entre maternités. Le troisième objectif avait vocation à étudier si l'âge gestationnel des grossesses singletons au-delà de 37 SA+0j pouvait constituer un facteur de risque de césarienne. Enfin le quatrième objectif, qui a été déterminé au cours du premier confinement de la pandémie au COVID-19, devait étudier si la période du confinement avait été associée à une augmentation de la morbidité maternelle et néonatale. Ce manuscrit est organisé de la façon suivante : dans une première partie, nous présenterons une revue de la littérature destinée à synthétiser les connaissances disponibles concernant la pratique de la césarienne. La deuxième partie décrira les données utilisées pour ce travail doctoral dont la source principale repose sur la base de données CoNaissance, ainsi que les éléments de méthodologie statistique utilisés dans nos travaux. La troisième partie présentera les différents travaux issus de ce travail doctoral et leurs résultats. Une quatrième et dernière partie permettra et d'envisager les perspectives de recherche à mener qui découleront de ces travaux et de conclure.

ÉTAT DES CONNAISSANCES

VARIABILITE SPATIALE DE LA PRATIQUE DE LA CESARIENNE.

Une hausse du taux de césarienne depuis ces trente dernières années (au moins depuis 1990) a été observée quasiment par tous les pays du monde, avec cependant une augmentation variable selon les pays et les régions du monde étudiés. Deux études récentes ont fourni une cartographie mondiale du taux de césarienne et de son évolution, illustrant une variabilité importante du taux de césarienne. (7)(2) Ces deux études couvraient 150 et 169 pays, soit une couverture de 98,4% des naissances mondiales en 2015 et permettaient d'estimer le taux de césarienne de chaque pays grâce à trois ressources : des échantillons nationaux représentatifs (tels nos données provenant des enquêtes périnatales quinquennales), des statistiques vitales de routine, et des relevés provenant des autorités de santé. Pour les pays en voie de développement, les données étaient recueillies à l'aide essentiellement du programme de surveillance de la démographie et de la santé (DHS : Demographic and Health Survey Program), et des enquêtes en grappes à indicateurs multiples (MICS : Multiple Indicator Cluster Survey), organismes reconnus pour fournir des données statistiques comparables entre plus de 100 pays, avec des recueils réalisés par du personnel entraîné et des questionnaires standardisés. Les données pour les pays développés ont été essentiellement recueillies grâce à des statistiques vitales avec, en Europe, l'European Health for all database, dirigé par l'office régional européen de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ; pour les pays non européens, les données étaient issues de relevés provenant des bureaux de santé gouvernementaux, ou de statistiques nationales de routine mises en place pour des indicateurs de qualité de santé tels le taux de césarienne.

Ainsi, ces différentes études ont montré une nette augmentation mondiale, avec un taux de césarienne initial de 12,1% (IC95% [10,9%-13,3%]) en 2000, et qui est passé à 21,1% (IC95% [19,9%-22,4%]) en 2015.(2) En répartissant les pays étudiés au sein des 9 régions de

l'Unicef, le tableau ci-dessous permet d'illustrer la variabilité de l'évolution du taux de césarienne entre les différents régions du monde. (2)

Tableau 1 : Évolution du taux de césarienne entre 2000 et 2015 à travers les différentes régions du monde

	Taux de césarienne (% par rapport aux naissances vivantes) et intervalle de confiance		
	2000	2015	Évolution annuelle moyenne*
Global	12,1% (10,9%-13,3%)	21,1% (19,9%-22,4%)	3,7%
Afrique centrale et de L'Ouest	3,0% (2,4%-3,5%)	4,1% (3,6%-4,6%)	2,1%
Afrique de l'Est et du sud	4,6% (3,4%-5,9%)	6,2% (5,0%-7,5%)	2,0%
Afrique du nord et moyen Orient	19,0% (14,9%-23,0%)	29,6% (25,5%-33,7%)	3,0%
Asie du sud	7,2% (5,8%-8,5%)	18,1% (16,7%-19,4%)	6,1%
Asie de l'Est et Pacifique	13,4% (11,0%-15,9%)	28,8% (26,3%-31,2%)	5,1%
Amérique Latine et Caraïbes	32,3% (29,3%-35,3%)	44,3% (41,3%-47,4%)	2,1%
Europe Centrale et de l'Est	11,9% (8,7%-15,2%)	27,3% (24,1%-30,6%)	5,5%
Amérique du Nord	24,3% (22,8%-25,8%)	32,0% (30,5%-33,5%)	1,8%
Europe de l'Ouest	19,6% (18,1%-21,2%)	26,9% (25,4%-28,5%)	2,1%

* Taux d'évolution moyen par an = (Taux de césarienne en 2015-Taux de césarienne en 2000)

/ 16

Au niveau régional, l'Europe Centrale et l'Asie sont les régions où le taux de césarienne a le plus augmenté en chiffres absolus, alors que l'Afrique Centrale, de l'Est et de du Sud sont les régions où le taux de césarienne a le moins augmenté, ce qui contraste avec l'augmentation de l'Afrique du Nord.

De la même manière, cette variabilité du taux de césarienne existe aussi à l'échelle des pays, puisque certains pays ont vu leur taux de césarienne nettement augmenter, parfois de 30 % en valeur absolue. Cette augmentation du taux de césarienne a touché quasiment tous les pays, sauf deux qui ont vu leur taux de césarienne diminuer (Guinée et Nigéria), alors que le Zimbabwe a vu son taux de césarienne se maintenir. La République Dominicaine est le pays où le taux de césarienne est montré comme le plus élevé (59,3%) et le Brésil est le pays ayant le deuxième taux (56,0%). Au sein des pays constituant l'organisation de coopération et de développement économique (OCDE), constituée essentiellement de 37 pays développés, le taux de césarienne varie entre 14,8 % pour Israël et plus de 50 % pour la Turquie (54,9%), suivie de la Corée.

En France, plusieurs enquêtes nationales périnatales ont permis de suivre l'évolution du taux de césarienne. En 1995, le taux de césarienne était de 15,4% et s'est stabilisé depuis deux décennies autour de 20%.(8)(9)

ISSUES MATERNELLES ET PERINATALES LIEES A LA CESARIENNE

La compréhension des issues maternelles et néonatales/infantiles est fondamentale dans l'information et la prise de décision par les patientes/ soignants ou les politiques de santé concernant la voie d'accouchement, d'autant plus que ces issues varient considérablement entre les pays à bas revenus ou à haut revenus. En effet, cette balance bénéfice-risque doit être évaluée en relation avec les ressources de la structure de la maternité et du système de soins associé où l'accouchement se produit puisque les risques maternels et périnataux varient en fonction des pays étudiés. Ainsi, une analyse de l'OMS produite en 2013 considérait que dans certains pays d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine, 62,5% des patientes avaient une complication maternelle considérée comme sévère après une césarienne, comparée au 37,5% par voie basse. Ces chiffres sont beaucoup plus faibles dans les pays à haut revenus. Un registre finlandais basé sur 110 000 accouchements, retrouvait un risque de complications maternelles sévères avec une prévalence de 5,2 événements pour 1000 accouchements par voie basse, 12,1 pour 1000 césariennes programmées et 27,2 pour 1000 césariennes en urgence.(10)

LES ENJEUX DE LA CESARIENNE SUR LA SANTE MATERNELLE.

Les résultats décrits par les études ont souvent été considérés comme discutables du fait de nombreuses limitations, dues au design des études, à leur puissance inadéquate, ou à leur incapacité à prendre en compte des facteurs de confusion, ou de sélectionner des groupes de comparaison appropriés. En effet, de nombreuses études ont comparé des issues de grossesse après un accouchement par voie basse avec celles après un accouchement par césarienne, au lieu de comparer les issues entre tentatives de voie basse et césarienne élective. De plus, de nombreuses études ont été dans l'incapacité de distinguer les césariennes réalisées avant travail (dites électives), des césariennes réalisées dans un contexte d'urgence, soit parce qu'elles avaient lieu au cours du travail, soit parce que la situation maternelle nécessitait une

prise en charge en urgence, même avant travail, et ces causes elles-mêmes pouvait expliquer une surmortalité ou morbidité maternelles et périnatales.

LA MORTALITE MATERNELLE

Concernant la mortalité maternelle, bien que le risque absolu lié à la césarienne reste difficile à établir, il est reconnu faible dans les pays à haut revenu. Une revue systématique de la littérature incluant 203 études dans des pays à haut revenu, et portant sur 402 883 patientes retrouvait une augmentation de la mortalité maternelle en cas de césarienne électorale répétée (0,013%) comparée à une tentative de voie basse (0,004%).(11) Ces données ont aussi été retrouvées en Amérique latine et centrale, dans une région du monde où le taux de césarienne est des plus élevés.(12) En effet, en reprenant 7 études, Fahmy et al. avaient noté que le risque de mortalité maternelle était entre 1,6 et 7,08 plus élevé en cas de césarienne. En revanche, dans une étude transversale chinoise, incluant 108847 accouchements, il n'était pas retrouvé de surmortalité en cas de césarienne produite sans indication médicale et avant travail comparée à la voie basse. (13) En revanche, ces auteurs retrouvaient un risque multiplié par 4 en cas de césarienne en cours de travail comparée à un accouchement par voie basse.

LES RISQUES DE MORBIDITE AIGÛE ET SEVERE MATERNELLE

La morbidité maternelle, sévère et aigue est souvent décrite comme un proxy de la mortalité maternelle. Celle-ci est définie par la présence d'une complication, telle une hémorragie du post-partum nécessitant une transfusion, une hystérectomie, une rupture utérine, des complications anesthésiques, un choc maternel, un arrêt cardiaque, une insuffisance rénale aigue, une détresse respiratoire nécessitant une ventilation ou intubation, une thrombose veineuse profonde, un sepsis sévère sur une infection puerpérale. Dans des études de population, la fréquence globale de ces complications reste toujours supérieure en cas de césarienne qu'en cas d'accouchement par voie basse. Ainsi, dans une population canadienne,

de 2 339 186 accouchements, il y avait plus de complications sévères maternelles dans le groupe césarienne programmée (2,7%) que dans le groupe de tentative de voie basse (0,9%).(14) De la même manière, une étude néerlandaise ayant inclus 371 000 grossesses, retrouvait un risque de complications multiplié par 5 en cas de césarienne programmée ou en urgence comparées à la voie basse. (Risque relatif : 5,4, IC 95% 4,8-5,6).(15) Cette augmentation du risque était aussi retrouvée en cas de césarienne avant travail (RR : 4,6, IC 95% 4,2-5,0). En cas d'antécédent d'utérus cicatriciel, ces chiffres semblent être inchangés. Ainsi, dans une autre étude néerlandaise, on retrouvait une complication sévère dans 6,4 pour 1000 accouchements dans le groupe césarienne programmée versus 3,9 pour 1000 accouchements dans les tentatives de voie basse (OR : 1,7, IC 95% [1,4-2,0]).(16) Enfin ,dans une étude rétrospective finlandaise, incluant 110000 naissances, le risque de complications était retrouvé plus important en cas de césarienne programmée qu'en cas de tentative de voie basse (RR : 2,5 IC 95% [1 ,9-3,2]), de même qu'en cas de césarienne en cours de travail (RR : 4,9 , IC 95% [4,2-5,8])(10)

Une revue systématique réalisée pour le compte de la Nationale Institute for Health and Care Excellence (NICE) a inclus 9 études réalisées dans des pays à haut revenu et comparant les accouchements par césarienne programmée à ceux réalisés après une planification de voie basse au sein de populations n'ayant pas eu de complications obstétricales ni d'antécédent d'utérus cicatriciel. Au-delà du risque diminué d'hystérectomie et d'arrêt cardiaque, il était aussi retrouvé un temps de séjour raccourci en cas de tentative de voie basse qu'en cas de césarienne programmée. Cependant, la césarienne programmée était associée à une réduction de plaie vaginale, de douleurs abdominales et périnéales, d'hémorragie du postpartum immédiat. Une autre revue systématique réalisée pour l'institut national pour la santé américaine était plus nuancée dans ces affirmations, et relevait qu'il n'était pas possible dans l'immédiat de dire que les risques maternels étaient différents entre la voie basse et la

césarienne programmée. De plus, de nombreux facteurs ont influencé les résultats de ces issues à court terme, du fait d'une amélioration de la prise en charge anesthésique, de l'administration d'antibiotiques, ou des techniques permettant une meilleure conservation du sang maternel. En revanche, plusieurs études ont illustré qu'en cas d'échec d'une voie basse spontanée, une césarienne en cours de travail ou une extraction instrumentale semblaient être associées à un risque maternel augmenté par rapport à une césarienne programmée. (17)(18)

Les risques à long terme de la césarienne incluent les adhérences pelviennes, les troubles digestifs à type d'obstruction intestinale, les ménorragies, les dysménorrhées, les douleurs pelviennes chroniques, l'infertilité, les incontinences anales et urinaires, et les prolapsus d'organe. Dans une revue systématique et une méta-analyse de 2018, la césarienne n'était pas associée à un risque augmenté pour les douleurs pelviennes chroniques, les dysménorrhées ou l'incontinence anale.(19) Cependant, une césarienne était associée à long terme à un risque diminué d'incontinence urinaire (OR : 0,56, IC 95% [0,47-0,66]) et de prolapsus d'organe (OR : 0,29, IC 95% [0,17 -0,51]), les séquelles sur la fonction sexuelle restent débattues. Les risques d'une incontinence urinaire semblent aussi fluctuer avec l'âge maternel et l'intervalle entre l'accouchement et l'évaluation de l'incontinence.(20) Dans une revue de la Cochrane, le risque de l'incontinence anale est 1,35 supérieure (IC 95% [1,07-1,7]) pour l'accouchement par voie basse comparée à la césarienne au cours de la première année. (21)

Les risques d'adhérences et d'obstruction intestinale sont mal expliqués par les études. Cependant, ces risques restent peu communs, et augmentent avec le nombre de césarienne pratiquées. La prévalence des adhérences pelviennes était de 12 à 46 % après une deuxième césarienne et de 36 à 75 % après la troisième césarienne. Le risque d'obstruction intestinale due à ces adhérences a été évalué à 16,3 évènements pour 10000 personnes-années.(22) Dans une étude danoise, ces séquelles avaient été évaluées pour une population ayant une hystérectomie. Ainsi, après ajustement une patiente ayant une hystérectomie avait plus de

complications per et postopératoires si elles avaient eu une césarienne qu'en cas d'antécédent de voie basse.(23) Enfin les risques de la césarienne sur la fertilité sont peu clairs, mais certains ont soulevé un risque augmenté en cas d'antécédent de césarienne. (24)(25)

Les enjeux psychologiques sont peu étudiés. Les personnes ayant accouché par voie basse reportent un moins bon vécu de l'accouchement immédiatement et à long terme en cas de césarienne qu'en cas d'accouchement par voie basse. De la même manière, le lien et les interactions avec son nouveau-né sont de moins bonne qualité en cas de césarienne. (26)

RISQUES POUR LES GROSSESSES SUIVANT UNE CESARIENNE

Après une césarienne, les grossesses ultérieures sont associées à une augmentation de risques, notamment d'hystérectomie, de placenta accreta, de rupture utérine, de mort fœtale in utero et d'accouchement prématuré.(25)(19) Par ailleurs, il est noté une augmentation de la fréquence de métrorragies en cours de grossesse, de transfusion, d'adhérences pelviennes, de plaies et /ou de complications chirurgicales, et ces risques augmentent avec le nombre de césarienne.(27)(28) Le lien avec les fausses couches reste débattu.

Dans une étude danoise, le risque de mauvaise placentation était lié au nombre de césariennes. Ainsi en l'absence d'utérus cicatriciel il était noté une hystérectomie sur 250000 accouchements pour mauvaise placentation, alors que ce chiffre passait à 1 évènement sur 500 en cas d'utérus uni cicatriciel ou d'un évènement sur 20 grossesses en cas de plus de trois césariennes.(29) Dans une étude américaine, ces prévalences semblaient similaires, avec un risque de 0,65% d'hystérectomie en cas d'antécédent de césarienne programmée (dont la moitié attribuées à une césarienne pour accreta).(30) En cas de placenta prævia, il était noté un placenta accreta dans 3% des cas en cas d'utérus uni cicatriciel, 11% en cas d'utérus bi cicatriciel et de 40 % en cas d'utérus tri cicatriciel, 60% et 67% en cas d'utérus quadri et penta cicatriciel.

Le risque de rupture utérine augmente aussi avec l'antécédent de césarienne. Ainsi, dans cette population, le risque de rupture utérine est estimé autour de 0,5 à 1% des cas.(31)(32) Ce risque diminue avec un allongement de l'intervalle de temps entre les deux grossesses, et semble maximal en cas d'intervalle inférieur à 6 mois.(33) De plus, l'induction du travail par les prostaglandines notamment, augmente considérablement ce risque de rupture utérine. Certains préconisent qu'une tentative de voie basse ne devrait être envisagée que dans les pays à haut revenu, ou l'expertise chirurgicale et de soins intensifs, permettent de prendre en charge au mieux une rupture utérine, et limiter les risques périnataux et maternels de cet événement.

Les risques périnataux des grossesses suivant une césarienne ont aussi été étudiés. Bien que le risque de mort fœtale in utero soit débattue, trois études avaient montré une augmentation du risque d'accouchement prématuré.(34)(35)(36) Le nombre de césarienne et le moment où la césarienne est réalisée au cours du travail (notamment si elle est pratiquée lors du stade 2 du travail) sont des éléments semblant augmenter ce risque.

LES ENJEUX NEONATAUX, INFANTILES ET DU FUTUR ADULTE

La césarienne peut sauver la vie des enfants à naître et prévenir une morbidité sévère notamment cérébrale liée à une asphyxie per partum, bien que ces accidents cérébraux puissent aussi survenir lors du développement in utero du fœtus. Par ailleurs, le terme gestationnel de la césarienne pratiquée est aussi associé aux issues des nouveau-nés, puisque des césariennes programmées avant 39 semaines d'aménorrhée augmentent le risque de détresse respiratoire ou d'hypoglycémie. (37)(38)

Certains auteurs ont soulevé que le processus physiologique d'adaptation à court et long terme de l'enfant à venir pouvait être altéré par la pratique de la césarienne, et que cette intervention pouvait perturber le processus hormonal, physique, bactériologique de la naissance.

A court terme, les risques sont liés à une perturbation du développement immunitaire, tels des allergies, une atopie, de l'asthme du nourrisson, et de la réduction de la diversité du microbiote intestinal.(37) Une méta-analyse de 2018 avait identifié à 5 ans un risque de surpoids/obésité et à l'âge de 12 ans un risque d'asthme pour les enfants nés par césarienne. (19)

Un effet de la césarienne sur l'état émotionnel et le comportement a aussi été étudié. La plupart de ces études se sont focalisées sur les troubles autistiques et le déficit d'attention et le syndrome d'hyperactivité. Dans une étude se basant sur plus de 2 millions d'individus en Suède, aucune association entre la césarienne et les désordres de déficit d'hyperactivité, que l'enfant soit né par césarienne ou en urgence ou programmée.(39) De la même manière, une étude anglaise portant sur 13141 enfants n'a pas non plus retrouvé de lien entre césarienne programmée et troubles autistiques. Au-delà de ces troubles neuro-développementaux, les issues globales de développement sont aussi peu étudiées avec des conclusions parfois contradictoires.(40)

Plusieurs pistes d'explication ont été étudiées pour comprendre les risques néonataux et infantiles augmentés en cas de naissance par césarienne.

La première piste est liée au transfert inadéquat du microbiote vaginal maternel au nouveau-né, lorsque l'enfant naît par césarienne, ce qui pourrait altérer son développement immunologique.(41)(42) Le mode d'accouchement est un facteur qui participe à la composition de la microflore cutanée ou intestinale, et une exposition réduite au microbiote maternel, comme lors d'une naissance par césarienne pourrait avoir une importance dans les premières semaines de vie lorsque les enfants naissent par césarienne. Ce microbiote intestinal participerait au risque d'obésité ou de syndrome métabolique, mais aussi une colonisation considérée comme aberrante pourrait altérer la différenciation du système

immunitaire, pouvant provoquer chez l'adulte certaines pathologies auto-immunes.(43)(44)(45)

Une seconde piste a étudié l'exposition aux hormones de stress liées aux forces mécaniques, qui pourraient avoir un impact lorsqu'elles sont initiées par voie basse.(46) En effet, cette exposition aux hormones maternelles et aux forces pendant le travail, pourraient avoir un rôle de développement pour le fœtus dans son adaptation extra utérine. En effet, des concentrations d'hormones de stress sont des éléments importants dans le développement de l'axe hypothalamo-pituitaire-surrénalien, de la maturation du système immunitaire, des poumons et d'autres organes et de la neurogenèse. Cependant, certains ont soulevé que les césariennes programmées étaient réalisées bien souvent avant 40 semaines d'aménorrhée, voire 39 semaines d'aménorrhée, et que ces durées de grossesse plus courtes pouvaient être des facteurs de confusions sur l'interprétation de ces données néonatales.(47) Un axe de réflexion pour favoriser la production maternelle d'hormones de stress est d'initier artificiellement un travail en cas de césarienne programmée, ce qui pourrait permettre d'atténuer les risques de cette voie d'accouchement.

Enfin la dernière piste étudie la différence d'expression des gènes et des modifications épigénétiques en cas de césarienne. En effet, un groupe de recherche (the Epigenetic Impact of Childbirth Research Collaboration) a émis l'hypothèse que l'utilisation d'ocytocines synthétiques, des antibiotiques ou de la césarienne ont un effet sur le remodelage de l'épigénome, ce qui pourrait entraîner des conséquences sur la vie ultérieure.(48) Des études sur la méthylation d'ADN ont soulevé des différences entre les nouveau-nés nés par césarienne des nouveau-nés nés par voie basse, sans qu'on soit capable de déterminer le processus biologique.(49)(50) Des études réalisées sur les rats ont montré qu'une exposition néonatale de stress modifiait et altérait la méthylation des récepteurs aux glucocorticoïdes

dans l'hippocampe des adultes et étaient associées à une augmentation du stress dans la vie future.(51,52)

FACTEURS DE RISQUE DE LA CESARIENNE

Les taux de césarienne restent délicats à interpréter, car une décision de pratiquer une césarienne intègre de nombreux facteurs, qui sont entremêlés les uns aux autres. Ces facteurs peuvent être en lien avec une condition maternelle (physique, mais aussi socio-économique), avec une condition obstétricale et/ou fœtale, mais peuvent être aussi en lien avec des caractéristiques du soignant, et des caractéristiques du système de soins, que cela soit à l'échelle de la maternité, régionale ou nationale.

Les différents facteurs que nous avons tenus à citer ne sont pas exhaustifs, mais ont été sélectionnés pour illustrer les différentes strates qui peuvent être pris en compte lorsque le taux de césarienne est analysé. Les études citées provenaient essentiellement de pays à haut revenu, où l'accès aux soins et à la césarienne n'était pas restreint. Certains de ces facteurs ont été repris dans nos travaux. Une prévalence différente de ces facteurs maternels ou une organisation différente du système de soins, peuvent donc constituer une explication à la variabilité du taux de césarienne observée dans les études.

FACTEURS LIES A LA PATIENTE

FACTEURS CLINIQUES ET OBSTETRICAUX

Parmi les facteurs liés aux caractéristiques cliniques de la patiente, le surpoids et l'obésité sont les facteurs pour lesquels les OR de césarienne sont les plus élevés, puisque de nombreuses études ont souligné un lien entre obésité et un risque de césarienne augmenté. Dans une revue systématique portant sur 62 cohortes et études cas-témoins ou d'essais randomisés venant essentiellement de pays à hauts revenus, les femmes enceintes obèses avaient un Odds Ratio estimé à 2,01 (IC95% [1,87-2,15] comparé aux femmes enceintes de poids normal.(53) De plus, il semblait y avoir une relation de type dose-effet entre la sévérité

de l'obésité et le risque de césarienne, puisque Chen et al. trouvaient un risque de césarienne augmenté jusqu'à 2,89 pour les femmes enceintes ayant une obésité sévère (indice de masse corporelle ≥ 35 kg/m²).⁽⁵⁴⁾ Par ailleurs, une prise de poids excessive a aussi été étudiée dans une méta-analyse portant sur 23 études (1 309 136 patientes).⁽⁵⁵⁾ Celle-ci montrait qu'une prise de poids excessive était liée à un risque de césarienne augmenté de 30 %. (OR : 1,30, IC 95% [1,25-1,35]), quel que soit l'IMC de début de grossesse. Une prévalence du surpoids et de l'obésité est donc à prendre en compte lorsqu'on étudie les taux de césarienne. Ainsi, aux États-Unis, l'obésité maternelle parmi les femmes enceintes âgées de 20 à 39 ans était de 28,4% en 1999 et grimpaient jusqu'à 34 % en 2008, pour se maintenir autour de 31,9% sur la dernière décennie.⁽⁵⁶⁾⁽⁵⁷⁾ En Europe, le surpoids ou l'obésité étaient moins retrouvés parmi les populations polonaises (25,6%), française (27,2%) et slovènes (27,8%), alors que la majorité des autres pays avaient une prévalence du surpoids/ et de l'obésité autour de 30-37%.^(Europeristat)

La distribution de l'âge des femmes enceintes est aussi extrêmement variable d'un pays à l'autre. De nombreux pays ont vu un vieillissement des femmes enceintes, notamment au sein des pays à haut revenus. Selon les dernières enquêtes périnatales en France, l'âge moyen des mères est passé de 28,9 ans en 1995, 29,6 ans en 2005 et 30,7 en 2019.⁽⁵⁸⁾ La proportion des femmes enceintes âgées de plus de 35 ans est ainsi passé de 4,4% en 1995 à près de 8% en 2019. Plusieurs facteurs ont été décrits pour expliquer ce vieillissement de cette population, certains relevant d'un souhait de la femme à retarder un désir de grossesse, mais aussi certains sont liés à des facteurs sociaux, éducationnels et économiques. ⁽⁵⁹⁾⁽⁶⁰⁾⁽⁶¹⁾ Dans une méta-analyse portant sur plus de 15 articles, il était retrouvé parmi les femmes ayant un âge considéré comme très avancés (≥ 45 ans), un risque relatif de césarienne multiplié par 4,00 (IC95% [2,48-6,43]).⁽⁶²⁾ Cette augmentation de risque est retrouvée parmi les femmes enceintes nullipares et les multipares.⁽⁶³⁾

De nombreuses pathologies maternelles peuvent aussi être une indication à un accouchement par césarienne. Celles-ci peuvent être en lien avec une contre-indication formelle aux efforts expulsifs (par exemple un rétrécissement mitral serré), mais d'autres peuvent constituer un facteur de risque. Parmi celles-ci, l'endométriose reste une affection fréquente au sein de la population féminine en âge de procréer, dont les issues obstétricales sont affectées par cette population. Une méta-analyse portant sur 33 études (n=280 488 patientes), souffrant d'endométriose profonde retrouvait un OR augmenté parmi les patientes souffrant de cette affection (OR: 1,86, IC 95% [1,51-2,29]).(64)

Concernant les conditions obstétricales, il existe trois conditions (présentation / grossesse multiple et utérus cicatriciel) qui sont associées à un risque de césarienne augmenté par rapport à une population obstétricale à bas risque (nullipare/ multipare avec un singleton en présentation céphalique). De plus, parmi les pathologies obstétricales les plus fréquentes, les femmes enceintes ayant des désordres hypertensifs préexistants ou en cours de grossesse, ont aussi le risque de césarienne augmenté. La prévalence de ces désordres hypertensifs a évolué à travers le temps, puisqu'une hypertension artérielle chronique était retrouvée entre 1 et 4 % de la population il y a plus de vingt ans, et selon une dernière étude américaine, cette prévalence est désormais estimée autour de 8%. Cette augmentation des désordres hypertensifs accompagne l'âge plus avancé des patientes et l'augmentation de la prévalence du surpoids et de l'obésité. (82).

LES CESARIENNES POUR DEMANDE MATERNELLES ET L'AUTONOMIE DE LA PATIENTE

Les demandes maternelles pour une césarienne ont aussi évolué à travers le temps. Sur les 29.7 millions de césariennes réalisées en 2008 à travers le monde, 6.2 millions étaient considérées comme non nécessaires.(65) Parmi ces césariennes, celles pratiquées pour une demande maternelle sont loin d'être négligeables. Dans les pays européens, ces césariennes

contribueraient à 7-22% des césariennes totales (66), et semblent être essentiellement liées à une angoisse de l'accouchement par voie basse (motivation reportée comme première dans les études). De nombreux facteurs économiques, sociaux et culturels (notamment l'influence des médias) et les changements d'attitude des femmes enceintes vis-à-vis des de l'accouchement et de la césarienne ont permis aux femmes d'avoir une vision plus sécuritaire de cette procédure, notamment vis-à-vis des risques inhérents de la voie basse et non prédictibles.(67)(68)(69)(70)(71)(72) De plus, l'attitude des obstétriciens vis-à-vis de l'accouchement a changé, notamment parmi les plus jeunes obstétriciens, ce qui peut avoir contribué à augmenter le taux de césarienne.(51) Les femmes qui ont une perception de leur état de santé comme précaire ont aussi tendance à demander plus facilement une césarienne. De la même manière, les femmes ayant pour projet de famille un enfant unique, ou qui ont peur de perdre le contrôle de soi pendant l'accouchement ou questionnent le bien-être de leur fœtus sont aussi demandeuses plus facilement d'une césarienne. Enfin, les femmes enceintes aux antécédents psychiatriques, ou ayant eu recours à une procréation médicalement assistée demandent plus facilement une césarienne. Une revue systématique récente étudiant la préférence de la voie d'accouchement selon les patientes, révélait que 15,6 % d'entre elles préféreraient une voie basse.(66) Dans une revue systématique ou la définition d'une césarienne pour demande maternelle était une césarienne électorale réalisée à terme sans indication maternelle ni obstétricale, (31 revues couvrant 14 pays et 5 millions de naissances, dont un tiers des revues provenant de Chine,) et une méta-régression, Begum et al révélaient que les césariennes pratiquées pour requête maternelle variaient de 0,2 à 42 %, bien que plus de la moitié des études révélaient un taux de césarienne inférieur à 5%.(73). La proportion des césariennes pour demande maternelle étaient multipliées par 11 en cas de pays à haut revenu. Parmi ces pays, l'Irlande était le pays où le taux de césarienne pour demande maternelle semblait le plus faible, alors que la Chine avait le taux de césarienne le plus haut. Bien que les

raisons soient diverses et différentes selon les pays et leurs ressources, il existe une tendance de plus en plus observée que les obstétriciens ont tendance à accéder plus facilement à une demande maternelle.

LES FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES MATERNELS

Le lien entre l'origine ethnique de la patiente et son risque de césarienne reste difficile à appréhender en France, du fait d'une utilisation qui reste de principe prohibée dans les statistiques (mais qui est en fait possible au cas par cas après accord de la CNIL). Cependant, de nombreuses études américaines ont soulevé que l'ethnicité des femmes était aussi une caractéristique à prendre en compte dans l'interprétation des taux de césarienne. Sur des données provenant de la ville de New-York entre 1995 et 2003, et après ajustement sur le type d'assurance, le poids préconceptionnel, l'âge maternel, les complications médicales et obstétricales, il était retrouvé un taux de césarienne plus important parmi les femmes Afro-américaines, et hispaniques par rapport aux femmes blanches non hispaniques.(74) Par ailleurs, il était suggéré aussi un lien entre « contexte culturel » de la femme et le risque de césarienne. En effet, au sein d'ethnies identiques, une femme née dans son pays d'origine notamment pour les populations hispaniques restait plus à risque que si elles étaient nées sur le sol américain. En revanche, les données provenant des femmes asiatiques restaient controversées, et cette étude américaine n'avait pas montré d'augmentation de risque de césarienne parmi les patientes asiatiques vivant aux États-Unis. (75) Edmonds a souhaité aller plus loin en recherchant une influence du pays d'origine sur le taux de césarienne, et de ne pas se contenter d'une considération ethnique globale.(76) Cette étude, portant sur 427 393 nullipares à bas risque ayant accouché entre 1996 et 2010 dans l'état du Massachusetts retrouvait une grande variabilité du taux de césarienne en fonction du pays d'origine. Ainsi, si des patientes d'origine chinoise, cambodgienne ou japonaise avaient les taux de césarienne les plus petits, les patientes nigérianes étaient celles les plus à risque de césarienne.

En France, la cohorte multicentrique PreCare se tenant dans 4 hôpitaux du nord de Paris, a permis d'évaluer la morbidité et la mortalité des femmes en situation de précarité. Ces femmes, considérées comme en privation, de par un isolement social, des conditions de sécurité insatisfaisante, une rémunération venant des aides des assistances publiques, et une absence de sécurité sociale classique, étaient pour 34,6% d'entre elles dans une situation inadéquate de soins obstétricaux.(77) Linard a recherché au sein de cette cohorte si l'origine géographique de la mère pouvait expliquer des différences de taux de césarienne.(78) Ainsi, en ne sélectionnant que deux populations, soit des femmes natives en France et celles natives de l'Afrique Sub-saharienne, les auteurs avaient retrouvé une nette différence du taux de césarienne (16,8% parmi celles natives de France versus 30,5 % pour celles venant de l'Afrique subsaharienne, $p < 0,01$). Cette différence était essentiellement liée à la prise en charge obstétricale différente des femmes ayant un utérus cicatriciel (OR ajusté sur des conditions médicales : 2,30, IC95% [1,12-4,71]). Ces données, aussi retrouvées en Belgique, laissent penser qu'au sein de cette population africaine ayant un utérus cicatriciel, un isolement social pouvait être une explication, rendant la discussion autour de la voie d'accouchement plus difficile avec l'obstétricien. De plus, le type de césarienne pratiquée plus régulièrement dans ces pays d'Afrique, avec une laparotomie médiane et une possible hystérotomie sagittale sont aussi des facteurs favorisant la décision de césarienne par l'obstétricien. Enfin, une organisation familiale ou de son entourage dans ces situations de précarités est plus difficile, et la césarienne peut être souhaitée par la femme enceinte afin de limiter l'incertitude temporelle de la mise en travail.(79)(80) Les femmes africaines avaient aussi risque de césarienne plus important même pour les patientes admises en travail spontané, ce qui semble être expliqués partiellement par des données anthropométriques de leur bassin.(81)

FACTEURS LIÉS AUX PROFESSIONNELS DE SANTÉ.

Les femmes enceintes ont tendance à identifier leur obstétricien comme l'élément le plus influant sur leur décision du mode d'accouchement.(83)(84) Inversement, les obstétriciens reportent que les demandes maternelles/ préférences maternelles constituent la raison principale de pratiquer une césarienne qui paraît non indiquée. Dans une étude européenne incluant 1530 obstétriciens dans 8 pays européens, une acceptation de la demande maternelle pour une césarienne sans indication médicale n'était retrouvée que dans 15% des cas en Espagne et 79 % pour le Royaume-Uni.(85) La peur d'un procès, le fait d'exercer dans un hôpital universitaire, ou d'être un médecin masculin sont des facteurs associés à un risque augmenté d'approbation de l'obstétricien vis à vis de la césarienne pour demande maternelle. (86) (87) Dans de nombreux pays, des poursuites judiciaires pour des mauvaises pratiques ont rendu l'obstétricien vulnérable, même si leur pratique de l'accouchement se rapproche des bonnes pratiques médicales. De plus, malgré l'absence de preuves médicales, il persiste une rumeur infondée que la césarienne serait une procédure qui protégerait plus la mère et son nouveau-né. Par conséquent, les obstétriciens ont plus de chances d'être poursuivis à la suite de complications dans le cadre de l'accouchement par voie basse que pour la pratique de césariennes non nécessaires, même en l'absence d'erreur médicale. Dans certains pays, le fait d'être poursuivi, peut générer une publicité négative, altérer la réputation, détruire des carrières médicales ou abîmer la confiance propre du médecin. (88)(89)(90) Tout cela peut mener l'obstétricien à pratiquer une césarienne non pour un bénéfice maternel ou néonatal mais pour une protection professionnelle. Enfin, beaucoup de césariennes sont pratiquées pendant la journée ou les jours travaillés de la semaine, notamment le vendredi. Ces éléments peuvent donc suggérer que la décision de pratiquer une césarienne est parfois faite pour des raisons de convenance personnelle de l'obstétricien. (91)

Le type d'obstétricien a aussi été évalué, pour voir si sa pratique pouvait influencer les issues des grossesses.(92) Dans une étude rétrospective américaine de type avant-après, ou les

accouchements était pris en charge par des médecins privés dans la période avant puis par des hospitaliers publics avec une activité académique dans la période après, Corey et al avaient montré aussi que les accouchements pris en charge par les obstétriciens ayant une activité privée avaient un taux de césarienne plus bas que ceux ayant une pratique académique. Les auteurs avaient suggéré qu'une pratique plus prudente de l'obstétrique pouvaient expliquer ces résultats, résultant aussi dans plus de diagnostic d'hémorragie du post-partum, sans qu'il y ait des différences dans la morbidité maternelle ou néonatale.

FACTEURS LIÉS À L'ORGANISATION DES SOINS

Plusieurs études ont soulevé la grande variabilité du taux de césarienne entre différentes maternités d'un même réseau /ou d'un même pays. Sur des données nationales américaines portant sur 593 hôpitaux publics, le taux de césarienne pouvait varier de 7,1% à 69,9% (facteur 10), avec une variabilité encore plus accrue au sein d'une population considérée à bas risque. (2,4% à 36,5% ; soit un facteur 15 entre les extrêmes).(93)

De nombreuses études ont évalué comment le type de structure de la maternité pouvait avoir un impact sur le taux de césarienne. Ces études, basées sur des modèles mixtes prenant en compte des caractéristiques maternelles et obstétricales, relevaient l'importance des facteurs liés à la maternité pour expliquer des taux de césarienne. La prise en charge des grossesses à haut risque au sein de structures ayant un grand volume d'accouchements est associée à une diminution de la morbidité maternelle ; pour les risques périnataux et notamment d'asphyxie périnatale, la prévalence de ce type d'événements était aussi diminuée dans des maternités ayant un grand volume d'accouchement. En effet, au sein de ce type de maternité sont retrouvés plus régulièrement des staffs, des équipements médicaux de pointe, une permanence des soins que cela soit des anesthésistes, des pédiatres ou des obstétriciens, ou la présence de médecins spécialistes. Cependant, concernant le risque de césarienne, Tracy et al ont trouvé

en Australie que les maternités de petit volume (<500 accouchements par an) avaient un taux de césarienne plus bas que des maternités de plus de 2000 accouchements par an pour une population de nullipares à bas risque.(94) En revanche, ces résultats n'étaient pas retrouvés aux États-Unis, où Linton montrait que des maternités de petits volume (<500 accouchements), de même que les maternités universitaires étaient associées à un taux de césarienne plus important. (95)

En France, Camille Le Ray avait soulevé que l'organisation hospitalière pouvait aussi être liée au taux de césarienne.(96) Ainsi, en étudiant le taux de césarienne parmi les nullipares en travail, le Ray avait montré que le taux de césarienne était plus petit au sein des maternités de type 1 en comparaison aux maternités de type 2b et 3, suggérant que ces dernières avaient des pratiques de césarienne sur une population à bas risque qui pouvaient être influencées par la prise en charge de grossesse à haut risque. Coulm et al. avaient aussi analysé les caractéristiques hospitalières pour étudier si elles étaient associées à des interventions obstétricales dans une population à bas risque. Les auteurs ne trouvaient pas d'association avec le volume de la maternité (entre les plus de 3000 et les moins de 1000 accouchements), et le statut privé de la maternité était associé à une augmentation de toute intervention obstétricale (induction du travail, césarienne, et épisiotomie).(97) Enfin, toujours en France, Duvillier et al avait étudié les facteurs organisationnels associés à la réalisation de la césarienne dans une population à bas risque.(98) Dans son étude, les facteurs organisationnels comprenaient les caractéristiques structurelles des maternités (universitaires, public ou privés, nombre d'accouchement annuel, présence d'une unité de soins intensifs maternel ou néonatal, nombre de salle d'accouchements et l'organisation de l'équipe soignante (nombre de sages-femmes et d'obstétriciens), mode de garde, charge de travail, et réalisation d'une revue de morbi-mortalité). Après inclusion de 61 000 patientes, les auteurs n'avaient pas retrouvé de

facteurs de risque organisationnels. Cependant, parmi les nullipares, le nombre croissant d'accouchements par salle de naissance était un facteur décrit comme à risque de césarienne. Dans l'organisation des soins, le rôle de la sage-femme a été reconnu comme un élément important permettant d'améliorer l'état de santé maternelle et l'état de santé du nouveau-né. Une série du Lancet centrée sur la pratique de la sage-femme (Midwifery Series) avait défini la sage-femme comme toute personne qui a complété avec succès une formation obstétricale, qui est basée sur des recommandations émanant de la confédération internationale des sages-femmes.(99)(100) Cette formation et éducation leur permet une pratique de l'obstétrique basée sur des soins qualifiés, bien informés et compassionnels pour la maternité des femmes et pour les nouveau-nés à venir, à travers un continuum allant d'une prise en charge pré-conceptionnelle , obstétricale , du post-partum et des premières semaines de vie. Dans une revue systématique incluant 13 études et 16242 patientes, toutes provenant de pays à haut revenus, Sandall et al. ont étudié des prises en charge obstétricales où la sage-femme était le chef d'orchestre de la prise en charge obstétricale de la parturiente comparée à une prise en charge centralisée par un médecin/ obstétricien.(101) Ainsi, cet auteur reportait que lorsque la prise en charge était centralisée par la sage-femme, il y avait moins d'analgésie loco-régionale, d'épisiotomie, d'extractions instrumentales, avec une augmentation d'accouchement spontané par voie basse et une plus longue durée du travail. La satisfaction de la parturiente par rapport aux soins reçus était accrue dans le système où la sage-femme jouait un rôle clé. En revanche, les auteurs n'en retrouvaient pas de bénéfice sur le taux de césarienne. Cela aussi était retenu par Khan-Neelofur et al., qui ont inclu trois essais randomisés portant sur 3075 patientes, et qui n'ont pas retrouvé de bénéfice sur les issues maternelles.(102) En revanche, une revue de la Cochrane montrait que le support continu chez une patiente en travail permettait de diminuer le taux de césarienne. Dans cette revue, les

soins continus étaient liés à la présence du conjoint, ou d'un membre de la famille ou de l'équipe soignante par la présence d'une sage-femme ou infirmière. (103)

FACTEURS LIÉS AU SYSTÈME DE SOINS ET AU MODE DE REMBOURSEMENT.

Dans presque tous les pays, la fréquence des césariennes reste plus élevée dans le secteur privé.(104) Par exemple, au Brésil, 80-90% des nouveau-nés dans des maternités privées sont nées par césarienne, ce qui contraste avec les 30-40% du secteur public. Dans certains endroits privés, l'activité de la maternité permet de générer suffisamment d'argent pour financer quasiment tout l'hôpital. Si la césarienne est mieux rémunérée qu'un accouchement par voie basse, il peut y avoir des mesures incitatives à persuader les patientes à accoucher par césarienne. (104)

L'inexpérience et des compétences insuffisantes pour accoucher les patientes par voies basses ont déjà été décrites comme des facteurs augmentant le taux de césarienne, notamment dans des maternités / régions où la formation et les pratiques sont peu investies ou supervisées, ou bien que plus jeunes obstétriciens n'osent pas montrer leurs incompétences ou demander de l'aide à leur senior.(90) Ainsi, dans beaucoup de pays, les jeunes obstétriciens sont devenus des experts de la césarienne, mais n'ont pas confiance dans leur accompagnement de la voie basse.

Enfin, l'expérience des patientes d'un environnement anténatal de faible qualité, d'un équipement pauvre, et la qualité des interactions avec le corps médical sont associées à une absence de confiance dans le système de soins et du staff médical (83)(105). Cette absence de confiance peut anticiper une décision de césarienne pour éviter une qualité de soins pendant l'accouchement pouvant être insuffisante.

Au niveau des politiques de santé, certaines ont favorisé l'émergence de la pratique de la césarienne. Ainsi, la Chine et le Brésil sont deux des pays où le taux de césarienne a le plus augmenté, et où le nombre et le taux de césarienne considérée comme non nécessaire paraît le plus élevé. Ces deux pays sont intéressants à analyser, du fait d'une expansion économique

rapide sur les deux dernières décennies, avec sur le plan médical un recours plus important à des interventions obstétricales, notamment au cours des grossesses. En Chine, cette augmentation du taux de césarienne a été reportée comme le résultat d'une adoption nationale et interprétation de la politique de sécurité de l'OMS et des objectifs du développement du Millénaire (WHO's safe motherhood policy and the Millennium Development Goals), conduisant à une politique nationale d'hospitalisation pour tous les accouchements. Cela a conduit, en plus de la politique d'enfant unique du pays, à pratiquer un nombre de césariennes pour convenance maternelle. Ainsi, le taux de césarienne sans indication médicale en Chine est passé de 5% en 1990 à 65,6% en 2010. De la même manière, le Brésil a aussi vu une multiplication par 10 des césariennes réalisées avant travail entre 1990 et 2010.(106) Dans ces deux pays, les autorités de santé publique ont cependant reconnu qu'une telle évolution n'était pas tenable à long terme, et certainement excessive par rapport aux besoins des femmes.

APPORT DES CLASSIFICATIONS DES CESARIENNES.

Les classifications des césariennes restent primordiales à plusieurs niveaux : dans un but d'identifier les groupes de patientes ayant un risque élevé de taux de césarienne, de pouvoir trouver des causes/ facteurs permettant d'approcher la variabilité dans la pratique de l'accouchement dans des contextes différents (que ce soit à l'échelle de la maternité, régionale ou locale), et enfin de réfléchir à des mesures pouvant permettre d'agir sur le taux de césariennes et surtout de réduire les césariennes paraissant non nécessaires.

Ces classifications doivent cependant répondre à des prérequis avant d'être validées, car elles doivent être capables de monitorer et de comparer les taux de césariennes d'une manière standardisée et reproductible, afin de pouvoir être utilisées de façon consistante et orientée pour les actions à mener. Ces classifications devraient aussi être utilisables à tous les niveaux, que ce soit au niveau d'une maternité, d'un réseau local, ou même à une échelle nationale, de manière à ce qu'elle soit accessible pour l'obstétricien mais aussi pour les autorités de santé. Ainsi, ces classifications doivent être simples d'utilisation, reproductibles, vérifiables et ayant un intérêt clinique.

De nombreux types de classifications ont émergé depuis les deux dernières décennies. Ces types de classifications diffèrent par leur façon d'aborder la pratique de la césarienne. En effet, on retient des classifications qui se basent sur la question du pourquoi (référence à l'indication), celles qui reposent sur le degré d'urgence, et celles qui se basent sur la femme qui est césarisée.

CLASSIFICATIONS BASEES SUR LES INDICATIONS

De nombreuses classifications reposent sur l'indication de la césarienne comme critère pour distinguer les femmes ayant été césarisées. Les études permettant d'évaluer ce type de classifications sont au nombre de 8, se basant sur des populations de 498 à 545668 accouchements avec des taux de césariennes allant de 0,6 à 25,2%.(107)(108)(109)(110)(111)(112)(113) Très peu de classifications reposent sur des

définitions claires des indications permettant de catégoriser correctement la césarienne. Ainsi, les définitions doivent être précises et sans ambiguïté, notamment pour les indications les plus récurrentes, à savoir la détresse fœtale intrapartum, la dystocie, et les autres indications maternelles.

Une fois ces définitions bien posées, une autre problématique de ce type de classifications repose sur les règles de décision permettant de retenir l'indication principale de la césarienne. En effet, très peu d'études ont fourni des règles hiérarchiques permettant de classer les femmes avec plus d'une indication, ce qui peut engendrer une erreur de classification. Ainsi, la classification d'Anderson est compatible avec une classification mutuellement exclusive.(108) Seules 50 % de ces classifications ont été finalement retenues comme faciles à implémenter et presque toutes reposent sur un travail rétrospectif.

LES CLASSIFICATIONS BASEES SUR LE DEGRE D'URGENCE

5 classifications reposent sur le degré d'urgence, et toutes ont été évaluées dans la vie réelle, le plus souvent par une méthodologie de type « avant-après ». Chaque étude évaluait de 18 à 407 patientes dans des endroits où le taux de césarienne allait de 17,7 à 27%.(114)(115)(116)(117) Toutes ces classifications sont faciles à implémenter, et compréhensibles. Les catégories décrites sont considérées comme peu identifiables de façon prospective.

LES CLASSIFICATIONS BASEES SUR LES CARACTERISTIQUES MATERNELLES

Toutes ces classifications ont aussi été évaluées en vie réelle, avec des échantillons de patientes allant de 2876 à 222031 naissances, et des taux de césarienne variant de 7,9% à 31.(3)(118)(119)

Trois classifications sont présentées comme mutuellement exclusives, et deux totalement inclusives. La classification basée sur les 10 groupes de Robson est régulièrement citée, mais d'autres classifications, comme celles de Denk ou des case mix classifications semblent répondre de façon satisfaisante aux exigences de ce type de classification de césarienne. Les caractéristiques de ces différents types de classifications sont décrites dans le tableau ci-dessous.

COMMENT REpondre A LA MEILLEURE CLASSIFICATION. PRESENTATION DE LA CLASSIFICATION ROBSON
Turloni et al. ont réalisé une revue systématique en 2016 sur les classifications des césariennes, dans un but de déterminer la classification qui devait être retenue.(120) Les auteurs devaient noter chaque classification selon des critères jugés comme importants par un panel d'experts. Ces critères étaient catégorisés en 7 classes différentes (facilité d'utilisation, clarté des catégories, catégories mutuellement exclusives, totalement inclusives, les catégories identifiables de façon prospective, la reproductibilité et l'implémentation). Un score final était rendu pour chaque classification (allant jusqu'à 14).

Après avoir retenu 27 classifications, la classification qui a bénéficié du meilleur score était la classification dite des 10 groupes de césarienne, décrite par Robson en 2001. Les césariennes basées sur les indications avaient des scores allant de 2-9, alors que celles basées sur le degré d'urgence avaient des scores allant de 6-9.

Suite à ce travail, l'Organisation Mondiale de la Santé a statué que la classification de Robson devait désormais être retenue pour tout travail d'audit sur la pratique de la césarienne.

Tableau 2 : Présentation des différentes classifications de césarienne

Problématique de la classification	Forces	Limites
Indication : Pourquoi	Facile à implémenter -Informations facilement collectées Distinction entre indications maternelles et fœtales	Pas de définitions claires des indications Peu reproductible Catégories non mutuellement exclusives, Intérêt clinique discutabile
Degré d'urgence : Quand	Facile à comprendre, intuitive Pourrait améliorer la communication entre professionnels	Manque de définitions claires Peu reproductible Limites d'un Cut-off pour le laps Peu d'intérêt épidémiologique
Caractéristiques maternelles : Qui	Définition claire de catégories Informations collectées dans toutes maternités Mutuellement exclusives Reproductible	Pas de données sur les indications du taux de césarienne.
Autres : Où, comment, par qui	Utiles surtout pour les autorités de santé	Nécessité de définitions Données requises parfois non collectées

La classification de Robson (aussi appelée en anglais the Ten Group Classification System) a été publiée pour la première fois en 2001.(3) Cette classification a été créée pour identifier de façon prospective des groupes de patientes bien définies et pertinents admises pour l'accouchement, et de pouvoir explorer des différences de taux de césariennes au sein de groupes relativement homogènes de femmes enceintes. Contrairement à la plupart des autres classifications (notamment celles basées sur le degré d'urgence et les indications), cette classification est adéquate pour toutes les femmes qui accouchent dans un lieu spécifique (maternité/région) et n'est pas seulement restreinte aux femmes accouchant par césarienne. Il s'agit donc d'une classification périnatale prenant en compte la totalité des femmes.

Puisque cette classification peut être utilisée de façon prospective, et que les différents groupes sont complètement inclusifs et mutuellement exclusifs, chaque patiente admise pour un accouchement peut être immédiatement classée à l'aide d'un nombre limité de variables qui sont collectées en routine par la plupart des équipes soignantes à travers le monde entier. En 2014, l'OMS menait une revue systématique de manière à recueillir l'expérience de ces utilisateurs, et les avantages et limites de son adoption, implémentation, et interprétation, et d'identifier les barrières ou facilitations à son utilisation. Cette revue incluait 73 publications de 31 pays entre 2000 et 2013. Les avantages rapportés par cette classification étaient sa simplicité, sa robustesse, sa fiabilité et sa flexibilité, alors que certains soulignaient des difficultés dans son implémentation, du fait de définitions imprécises pour les variables, et de classifications erronées des femmes.

Les six variables collectées en routine : la parité (nullipare/multipare), l'antécédent d'utérus cicatriciel (oui/non), le nombre de fœtus (singleton/multiple), la présentation fœtale au moment de l'accouchement (céphalique/siège/transverse) le terme d'accouchement ($< 37 \text{ SA} + 0 \text{ j}$ / $\geq 37 \text{ SA} + 0 \text{ j}$), le mode d'entrée en travail (spontané/déclenché).

Les 10 groupes sont présentés dans la figure 1 ci-dessous.

Figure 1 Présentation des 10 groupes de la classification Robson



World Health Organization, Robson Classification : Implementation Manual

Après avoir classé chaque patiente dans un des 10 groupes, cette classification décrit trois indicateurs, qui selon Robson, doivent systématiquement être présents dans les audits de césarienne réalisés à partir de cette classification. Ces trois indicateurs sont les suivants : la taille relative de chaque groupe (correspondant au nombre de patientes dans chaque groupe divisé par le nombre total), le taux de césarienne au sein de chacun des groupes (nombre de césariennes effectuées divisé par le nombre total de patientes au sein du groupe), et la contribution de chaque groupe sur le taux de césarienne global (nombre de césarienne au sein d'un groupe divisé par le nombre total de césarienne). Le tableau 3 est aussi une illustration d'une présentation typique de résultats.

Tableau 3 : Présentation des trois indicateurs de la classification de Robson

Groupe	Nb de patientes au sein du groupe	Nb de Césarienne au sein du groupe	Taille du Groupe	Taux de Césarienne du groupe	Contribution absolue du groupe au taux de césarienne	Contribution relative du groupe au taux de césarienne
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Total	Nb Total de patientes	Nb Total Cs	100%	Taux de Césarienne global	Taux de césarienne global	100%

Depuis sa parution, de très nombreuses publications ont décrit la pratique de la césarienne à partir d’audits hospitaliers/régionaux et nationaux réalisés avec la classification de Robson. De ces études, il ressort quasiment systématiquement une grande variabilité du taux de césarienne entre les maternités/régions ou pays, pour la majorité des groupes. Par ailleurs, cette classification a permis de distinguer deux types de populations ayant des risques de césarienne bien différents : les patientes des groupe 1,2,3,4 (nullipares/ multipares, à terme, avec un fœtus singleton en présentation céphalique, soit après un travail spontané soit un accouchement électif) ont des taux de césarienne qui paraissaient bien plus faibles que les patientes des groupes 5-10. De plus, la distribution des femmes au sein de chaque groupe était à peu près similaire d’une maternité//région/pays à l’autre, avec une contribution importante des groupes 1-4, alors que les groupes 6-10 constituent fréquemment moins de 10% de la population à soigner. Enfin, de façon quasi systématique, la contribution principale au taux de césarienne global est celle du groupe 5.

Cette classification a aussi été utilisée pour étudier l'évolution temporelle du taux de césarienne. Citons l'étude de l'OMS dans laquelle les auteurs constataient que cette augmentation du taux global de césarienne que nous avons évoquée précédemment était accompagnée d'une augmentation du taux de césarienne dans quasiment chaque groupe Robson.(121) Les auteurs soulignaient aussi le lien temporel entre l'augmentation du taux de césarienne chez les nullipares et la contribution du groupe 5 qui s'ensuivait sur le taux de césarienne global parmi les pays à faible revenu. Ce lien a aussi été évoqué par Le Ray dans son étude sur l'évolution temporelle du taux de césarienne en France.(122) Ainsi, une première cible identifiée par cette classification était les nullipares à bas risque (groupes 1 et 2), pour lesquelles l'enjeu était d'aboutir à une voie basse réussie, ce qui les basculerait pour une grossesse ultérieure dans le groupe 3 ou 4 plutôt que dans le groupe 5.

COMMENT L'OMS EST PASSE D'UN TAUX OPTIMAL DE CESARIENNE A UN TAUX DE CESARIENNE ADEQUAT A LA BONNE SANTE DE LA POPULATION MATERNELLE ET PERINATALE.

LES PREMIERES RECOMMANDATIONS DE L'OMS SUR LE TAUX DE CESARIENNE

En 1985, le Lancet publiait des recommandations émanant de l'OMS au sujet de

l'accouchement sous forme d'un article, dont le titre était ' Appropriate technology for birth'.

(1). Cet article suivait un livre de l'OMS paru la même année (Having a Baby in Europe) qui décrivait les différentes prises en charge de l'accouchement en Europe. Ces deux publications ont provoqué de nombreuses controverses, de même que la validité de leurs résultats était remise en question. Ces controverses restent d'ailleurs toujours d'actualité.

Depuis 1979, suite à la déclaration de l'Organisation des Nations Unies qui proclamait l'année 1979 comme l'année internationale de l'Enfance, le comité régional européen de l'ONU avait exprimé des préoccupations au sujet de l'accouchement. En effet, ce comité régional européen de l'ONU souhaitait mener une réflexion autour du doublement, voire du triplement du taux de césarienne observé dans les années 1970. Une série d'événements s'en est suivie, avec tout d'abord la création d'un groupe multidisciplinaire de 15 membres spécialistes de la périnatalité (obstétriciens, sages-femmes, pédiatres, épidémiologistes, administratifs, psychologues et économistes). Ce groupe a émis des recommandations, parfois obtenues sans consensus, à partir des données provenant majoritairement de pays européens, parues dans ce premier ouvrage en 1985 intitulé 'Having a baby in Europe'.

La deuxième étape dans le processus de réflexion de recommandations a été l'organisation de conférences autour de l'accouchement. Ces conférences, qui réunissaient des professionnels de santé, mais aussi des femmes enceintes, des organisations gouvernementales ou des médias, avaient pour but de débattre des recommandations de l'OMS parues dans ce livre.

Ces conférences ont eu lieu essentiellement en Europe ou aux États-Unis. Les recommandations provenant de ces conférences, et publiées dans l'article du Lancet de 1985,

avaient toutes été obtenues après consensus, et ce, le plus souvent sans preuves scientifiques tangibles.

Ces recommandations de l’OMS étaient les suivantes :

- Le bien-être de la future mère doit être assuré, en lui laissant le choix d'un accès libre d'un membre de sa famille lors de l'accouchement, et lors du post-partum. De plus, l'équipe médicale doit être capable de fournir un support émotionnel.
- Les femmes enceintes doivent participer aux décisions concernant leur accouchement.
- Le nouveau-né ne doit pas être séparé de sa mère dans la mesure du possible
- La mise au sein immédiate doit être encouragée, avant que la patiente n'ait quitté la salle d'accouchement.
- Il n'est pas justifié que le taux de césarienne soit supérieur à 10-15%. Les accouchements par voie basse doivent être encouragés après une césarienne.
- Le monitoring fœtal ne devrait pas être réalisé en routine.
- Il n'y a pas d'indications à un rasage du pubis avant un accouchement.
- Il n'y a pas d'indication en routine à procéder à des lavements avant l'accouchement.
- Le décubitus dorsal pendant le travail et l'accouchement ne sont pas recommandés ; les patientes doivent décider de la position à adopter pour accoucher.
- Le recours à l'épisiotomie n'est pas justifié.
- Le déclenchement du travail devrait être réservé à des indications médicales particulières.
- L'administration en routine d'analgésie ou de drogues anesthésiques, devrait être évitée.
- La rupture artificielle précoce des membranes n'est pas justifiée en routine.

On imagine les nombreux débats qui ont dû précéder l'élaboration de ces recommandations, tant ces différentes questions restent pour certaines d'actualité, avec une littérature

scientifique qui n'a toujours pas permis de trancher, malgré les trois décennies qui se sont écoulées.

DETERMINATION DU TAUX OPTIMAL DE CÉSARIENNE PAR DES ETUDES EN POPULATION

Le taux de césarienne considéré comme optimal, a été longuement discuté. Une revue systématique, parue en 2015 et produite sous la direction de l'OMS, a retrouvé 8 études de population, où le taux de césarienne optimal était celui pour lequel les taux de mortalité maternelle et périnatale étaient les plus faibles.(123).(124)(125)(126)(127)(128)(129)(130)(131)

Toutes ces études ont retrouvé une association entre une augmentation du taux de césarienne et une diminution de la mortalité jusqu'à un certain seuil. Au-delà de ce seuil, le bénéfice sur la mortalité n'existe plus. Pour 5 d'entre elles, ce seuil variait entre 9 et 16%. Seules deux études de cette revue ont pris en compte des facteurs socio-économiques comme covariables. Ainsi, pour Altrhabe, le seuil était de 10 %, mais après ajustement l'auteur ne retrouvait plus d'association concernant la mortalité maternelle alors que cette association persistait pour la mortalité infantile tout en restant faible. Enfin, l'étude de Yé trouvait au sein de pays à hauts revenus que la mortalité maternelle et infantile diminuait jusqu'à un taux de césarienne de 15% pour la mortalité maternelle et 20% pour la mortalité infantile. De la même manière qu'Altrhabe, après ajustement sur l'indice de développement humain, il n'y avait plus de corrélations retrouvées.

Ainsi, ces études semblaient soutenir la recommandation initiale de l'OMS datant de 1985 de ne pas dépasser un taux de césarienne de 10-15%. Cependant, dans sa revue systématique, Betran soulignait de nombreuses limites importantes aux études citées, rendant difficile le lien de causalité entre un taux de césarienne et une mortalité maternelle ou périnatale.(123) En effet, ces résultats étaient tous basés sur des études rétrospectives, et 6 d'entre elles n'avaient pas recherché de facteurs de confusion, notamment socio-économiques qui auraient pu être

accessibles au niveau national. D'autres facteurs cliniques ou démographiques tels l'obésité, l'âge maternel ou la parité, la survenue de pathologies (telles une hypertension ou un diabète) sont aussi des facteurs qui auraient été intéressants dans l'ajustement. Ces études ont pris comme critère de jugement la mortalité maternelle ou périnatale/infantile. Cette mortalité étant rare, notamment dans les pays à hauts revenus, et la césarienne étant une intervention qui permet d'éviter seulement dans une petite proportion une mort maternelle, ces études souffrent de ne pas avoir considéré d'autres critères en lien avec la morbidité de l'accouchement tels l'hémorragie et ses complications, l'infection, la durée de séjour, les complications périnéales. Enfin, une dernière limite vient du fait que ces données proviennent de données de population, la plupart à une échelle nationale, et de ce fait ce qui est décrit au niveau de la population doit être pris avec précaution au niveau local. En effet, les caractéristiques de la population et les facteurs organisationnels hospitaliers peuvent être extrêmement variables et inadaptés à cet objectif de ne pas dépasser les 10 à 15% de césarienne.

Molina et al. ont aussi recherché plus récemment une association entre le taux de césarienne et la mortalité maternelle et néonatale sur l'année 2012.(132) Sur les 194 pays évalués, 54 avaient des données pour cette année, alors que pour 112 la donnée n'existait pas pour cette année et les auteurs ont imputé ce taux à partir des données provenant des années précédentes. Enfin, pour 22 pays, le taux de césarienne n'était pas accessible quelle que soit l'année, et le taux a donc été imputé à partir des dépenses de la santé par personne, du taux de fertilité, de l'espérance de vie de la proportion de la population urbaine et de la zone géographique. Les auteurs ont retrouvé qu'à l'échelle d'un pays, une augmentation du taux de césarienne jusqu'à 19,1% (IC 95% [16,3 %-21,9%]) et 19,4% (IC 95% [18,6-20,3%]) étaient inversement corrélés à la mortalité maternelle et néonatale respectivement, et cela après ajustement sur les dépenses totales de la santé par personne, de la proportion de la population urbaine, de la

fertilité et de la région). Au sein des pays à hauts revenus, une corrélation inverse avec la mortalité maternelle était retrouvée pour un taux de césarienne compris entre 6,9 % et 20,1% alors que le taux de mortalité néonatale était diminué jusqu'à un taux de césarienne de 24,0%.

IDENTIFIER LES BONNES PERSONNES POUR UNE CESARIENNE, ET IDENTIFIER LES CESARIENNES NON NECESSAIRES

Voyant ces différents papiers discutant de la légitimité de recommander un bon taux de césarienne, et sachant que la très grande majorité des pays du monde avait vu leur taux de césarienne considérablement augmenté, l'OMS a fait évoluer son discours avec des recommandations parues en 2015 beaucoup moins directives. Ainsi, en avril 2015, l'OMS publiait une déclaration sur les taux de césarienne (133) dont les conclusions étaient les suivantes :

- Au niveau des individus et de la population
 - La césarienne est efficace pour sauver la vie des mères et de nouveau-nés, mais uniquement lorsqu'elle est justifiée par une indication médicale.
 - Les taux de césarienne supérieurs à 10 % ne sont pas associés à une réduction des taux de mortalité maternelle et néonatale.
 - Les césariennes peuvent causer des complications majeures et parfois permanentes, des incapacités ou des décès, notamment dans les lieux ne disposant pas d'infrastructures et/ou des capacités nécessaires pour garantir la sécurité chirurgicale et traiter les complications chirurgicales. Dans l'idéal la césarienne ne devrait être pratiquée qu'en cas de nécessité médicale.
 - La priorité ne devrait pas être d'atteindre un taux spécifique mais de tout mettre en œuvre pour pratiquer une césarienne chez toutes les femmes qui en ont besoin.

- Les effets des taux de césarienne sur d'autres issues telles que la mortalité, la morbidité maternelle et périnatale, la santé des enfants et le bien être psychologique ou social restent à déterminer. De plus amples recherches sont nécessaires pour comprendre les effets de la césarienne sur la santé à court et à long terme
- Au niveau de l'hôpital
 - Aucun système de classification mondialement reconnu pour la césarienne ne permet de réaliser des comparaisons pertinentes et significatives des taux de césarienne entre différents établissements de soins, villes ou régions. Parmi les classifications des césariennes existantes, la classification en 10 groupes (appelée la classification Robson) a été largement utilisée dans de nombreux pays au cours des dernières années.

La FIGO (Fédération internationale de gynécologie et obstétrique) a aussi émis en 2017 des propositions permettant de réduire l'inflation du taux de césarienne à travers le monde.(134) Reconnaissant aussi que la profession obstétricale n'était pas capable d'inverser la tendance, cette institution a demandé que les agences de santé gouvernementales, les systèmes d'assurance maladie, et des groupes de femmes se joignent pour travailler conjointement à arrêter de pratiquer des césariennes non nécessaires, tout en fournissant aux patientes et à leur famille des soins obstétricaux adaptés à toute circonstance. Ainsi, dans son papier, cette institution appelait les gouvernements, les partenaires des nations unies, des organisations professionnelles, des groupes de patientes à réduire les césariennes inutiles :

- Le coût à payer par la patiente pour un accouchement par voie basse ou par césarienne devrait être le même, et ce même dans des maternités privées.

- Les maternités devraient publier annuellement des taux de césarienne, et le financement de ces maternités devrait reposer de façon partielle sur ce taux. Les risques ajustés des taux de césarienne devraient être accessibles
- Les maternités devraient utiliser une seule classification : la classification Robson
- Les patientes devraient être informées correctement des bénéfices et des risques liés la césarienne.
- Les subventions financières en cas de réduction du taux de césarienne devraient être investies en ressource, que cela soit dans la préparation et la formation aux soins liés au travail, la prise en charge de la douleur, la formation des médecins et des sages-femmes, en réintroduisant une formation sur les extractions instrumentales pour réduire le taux de césarienne en deuxième phase du travail.
- Dans les pays à faibles revenus, l'attention doit être attirée sur une grande inégalité de pratique de la césarienne. En effet, en zone rurale dans ces pays, le taux de césarienne est encore trop bas et insuffisant par rapport aux besoins de la population, alors qu'en zone urbaine, ce taux a augmenté de façon inappropriée, avec des risques maternels et néonataux en jeu.

Ainsi les recommandations des sociétés savantes ont évolué, passant d'un objectif arbitraire de taux optimal, à une recommandation de monitorer régulièrement le taux de césarienne en prenant la classification de Robson au niveau local, afin de déterminer des interventions permettant de réduire les césariennes, notamment celles qui paraissent non nécessaires.(4)

LES INTERVENTIONS QUI PERMETTENT DE REDUIRE LES TAUX DE CESARIENNE INUTILE

Ces interventions peuvent être de deux types : cliniques et non cliniques, même si les deux types s'entremêlent.(135) Les interventions cliniques ont pour but d'agir sur une action

précise à l'échelle individuelle de la patiente (par exemple, une tentative de voie basse après une césarienne). Certains auteurs ont souligné que ces interventions pouvaient avoir un effet limité sur le taux global de césarienne de la population, car ces interventions représentent une petite proportion de la hausse globale des césariennes. Les interventions non cliniques sont multifactorielles et s'adressent à un ou plusieurs aspects du système accompagnant l'accouchement, et sont souvent multifactoriels.(65) L'OMS a émis en 2018 des recommandations sur les soins anténataux et péripartum ayant pour but de faire diminuer le taux de césarienne et d'améliorer le vécu de la grossesse et de l'accouchement.

(136)(137)(138)

LES INTERVENTIONS CLINIQUES

Le déclenchement systématique pour des patientes nullipares à terme et la prise en charge active du travail sont les seules interventions qui ont été évaluées par des essais randomisés ayant comme critère de jugement principal le mode d'accouchement.

PRISE EN CHARGE ACTIVE DU TRAVAIL.

La dernière revue de la Cochrane sur la prise en charge active du travail, qui comprend un diagnostic strict du travail, une amniotomie de routine, une perfusion d'oxytocine en cas de lente progression du travail, et dans le support maternel reposant sur un soignant pour une parturiente, n'a pas mise en évidence de bénéfice dans la réduction du taux de césarienne parmi les patientes ayant eu toutes ces interventions versus celles qui ont eu une prise en charge en routine. Cependant, si les auteurs excluent les résultats provenant d'études de faible qualité, les résultats vont vers une réduction significative du taux de césarienne (RR : 0,77, IC95% [0,63-0,94]) (139); il était même formulé que le bénéfice de ces interventions provenaient essentiellement de la prise en charge du support 1 soignant pour 1 femme enceinte (140). Comme nous l'avons vu précédemment, ces résultats vont dans le même sens que ceux d'une revue de la Cochrane qui a conclu à une réduction du taux de césarienne pour

les femmes ayant eu un soutien continu comparées à celles qui n'en ont pas eu (RR. : 0,75, IC95% 0,64-0,88.(140)

DECLENCHEMENT ELECTIF DU TRAVAIL A TERME

La question du risque de césarienne liée à une prise en charge par l'expectative a été introduite par la question du déclenchement électif. Pendant de nombreuses années, le déclenchement électif au sein d'une population de patientes nullipares à ≥ 39 SA^{+0j} était perçu comme une stratégie obstétricale augmentant le risque de césarienne de la patiente. Cette perception provenait d'études rétrospectives, comportant de nombreux biais méthodologiques qui ont été ensuite longuement discutés et critiqués. Parmi ceux-ci, certaines des études mélangeaient dans leur population étudiée des déclenchements électifs (c'est-à-dire considérés comme des déclenchements sans indication médicale) et des déclenchements indiqués pour un motif médical. Ainsi, un biais d'inclusion avec des patientes probablement plus à risque de césarienne du fait de leur condition médicale (patientes diabétiques, hypertendues, ou ayant un fœtus suspecté de retard de croissance intra-utérin) ont très probablement contribué à retrouver un risque élevé de césarienne de cette population déclenchée, et ne permettait pas de répondre à la question de l'efficacité et de la sécurité du déclenchement à terme. Ainsi, sans faire de distinction entre les patientes à bas risque et celles à haut risque, de nombreux auteurs ont conclu à une augmentation du risque de césarienne en cas de travail induit. (141)(142)(143) Le second biais, et probablement le plus important, est lié au groupe de comparaison du déclenchement électif. En effet, de nombreux auteurs ont trouvé que déclencher une patiente à bas risque augmentait son risque de césarienne si on la comparait avec une patiente qui accouchait spontanément.(144)(145)(146)(147)(148)(149) Ainsi, dans une étude belge rétrospective comparative avec une population de nullipares sans facteur de risque et une population appariée sur des critères d'âge gestationnel à l'accouchement, et de poids fœtal entre 3000 et

4000 g, Cammu concluait que le déclenchement augmentait significativement le risque de césarienne (9,9% versus 6,5%), mais aussi d'extraction instrumentale (31,6 versus 29,1%), d'analgésie locorégionale (80% versus 58%) ou de transfert néonatal au sein d'une unité de soins intensifs (10,7% versus 9,4%).(150) De la même manière, dans une population nord-américaine considérée à bas risque incluant 2886 patientes déclenchées à 9648 patientes ayant accouché après un travail spontané, Dublin trouvait aussi des éléments similaires, à savoir une augmentation significative du taux de césarienne, d'extraction instrumentale et de dystocie des épaules.(151) Parmi les explications apportées par ces auteurs, l'état du col semblait être un élément prédominant qui devait être pris en compte au moment du déclenchement, car un col considéré comme défavorable par le score de Bishop était ressorti dans ce type d'étude comme facteur explicatif du risque de césarienne.(152)(153) Ces études datent essentiellement des années 1990 et 2000, période au cours de laquelle la préoccupation vis-à-vis d'une augmentation du taux de césarienne était de plus en plus grande, et l'enseignement retiré de ce type d'études était que pour diminuer un taux de césarienne, il fallait avoir une volonté de réduire le taux de déclenchement, et surtout ceux concernant des patientes à bas risque. (144)(145)

Cependant, courant 2000, certains auteurs ont remis en question ces résultats, en expliquant que le groupe contrôle de ces études n'était pas approprié. En effet, penser que ne pas déclencher une patiente va permettre à la patiente de poursuivre sa grossesse jusqu'à la mise en travail spontanée est erronée, parce que personne ne peut savoir quand ce travail se produira. De ce fait, ne pas déclencher le travail en privilégiant une expectative peut amener à être confronté à un certain nombre de complications en fin de grossesse, telles une pré-éclampsie, une macrosomie fœtale, un rythme cardiaque fœtal non rassurant pouvant aboutir à un déclenchement qui sera par la suite plus à risque de césarienne.(154) (155)(156)(157)(158) Cette réflexion a conduit à la publication de nouvelles études observationnelles, quasiment

toutes nord-américaines, qui ont comparé un déclenchement à une prise en charge expectative.(159)(160)(161)(162)(163)(164)(165) La plupart de ces études n'ont pas retrouvé d'augmentation du taux de césarienne, voire une diminution, et peu ont retrouvé une augmentation du taux de césarienne en cas de déclenchement électif.

Bien que ces études observationnelles ne possèdent pas la même force scientifique dans l'interprétation des résultats qu'un essai randomisé bien conduit, elles ont l'intérêt d'être réalisées dans de nombreux hôpitaux, en situation réelle, avec une diversité de prises en charge qui reflète probablement une certaine réalité du terrain et de la clinique. Ainsi, Grobman et al reprenaient ces études observationnelles dans une méta-analyse, permettant d'étudier l'issue des grossesses suivies avec une attitude expectative.(6) 6 cohortes ont été réunies, incluant 66019 patientes ayant eu un déclenchement électif (sans indication médicale) à 39 semaines d'aménorrhée et 584490 patientes ayant eu une prise en charge de fin de grossesse par l'expectative. Toutes ces études sont américaines, la moitié d'entre elles provenant de l'État de Californie, et deux portant sur une population de patientes obèses. Seulement deux de ces études avaient inclus une population initialement de nullipares, les autres procédaient à une analyse en sous-groupe en fonction de la parité. Dans cette méta-analyse, il était retrouvé une diminution du risque obstétrical en cas de déclenchement électif par rapport à une expectative à partir de 39 SA, avec une diminution du risque de césarienne de 20% en cas de déclenchement systématique (29,1% versus 26,4% dans les groupes expectative et induction élective du travail à 39 SA respectivement, RR : 0,83 [0,74-0,93]), mais aussi pour les extractions instrumentales (RR : 0,53 [0,39-0,72]), une diminution non significative et moindre pour les hémorragies du post partum (RR : 0,87, [0,54-1,41]) et pour les lésions obstétricales du sphincter anal (RR : 0,91, [0,78-1,07]). Ces résultats étaient accompagnés d'une réduction de risque néonatal, qu'il soit lié à la détresse respiratoire du nouveau-né, à l'inhalation méconiale, au transfert néonatal en unités de soins intensifs, mais

surtout à la mortalité périnatale, qui, à ce terme, est due aux morts in utero liées à la prolongation d'une grossesse. Ces études, basées sur des recueils post-accouchement, ont pour limite de ne pas avoir l'intention de traiter du clinicien, et de conclure qu'une grossesse qui se poursuit au-delà de 39 semaines d'aménorrhée était prise en charge par une expectative. De la même manière, l'absence d'indication notée dans les bases de données était considérée comme un élément faisant croire que l'accouchement était déclenché de façon élective, sans raison médicale.

Une étude écossaise portant sur une grande période (1981 à 2017) et 1271549 naissances a comparé 176 136 patientes ayant eu un déclenchement électif à 938 364 patientes ayant une expectative.(166) Stock et al, ont ainsi analysé par des modèles de régression les risques / bénéfices d'une expectative vis-à-vis du déclenchement électif. La parité, la période d'accouchement, le poids fœtal et le retard de croissance inférieure au 5eme percentile, ont été inclus dans le modèle comme facteurs de confusion. Les auteurs retrouvaient une augmentation du risque en cas d'expectative au-delà de 40 et 41 semaines d'aménorrhée comparée à l'expectative (10,8% de césarienne en cas d'expectative à 40 SA versus 8,4% en cas de déclenchement à 40 SA, Odds ratio ajusté : 1,08 [1,03-1,13] ; 9,6% en cas d'expectative à 41 SA versus 10,7% en cas de déclenchement électif, ORa : 1,06 [1,02-1,11]).

Résultats d'essais randomisés sur le risque de l'expectative

Les essais randomisés qui ont étudié un bénéfice maternel ou néonatal d'un déclenchement électif par rapport à une expectative sont nombreux, mais peu d'entre eux ont pris le taux de césarienne comme un critère de jugement principal.

Beaucoup de ces essais ont étudié le bénéfice maternel et périnatal d'une stratégie de déclenchement électif à 41 SA par rapport à une prolongation de la grossesse. Dans une méta-analyse de 19 études publiées entre 1969 et 2010 pour la plupart de faibles effectifs, Wood et

al. ont trouvé que le déclenchement électif permettait de diminuer le taux de césarienne par rapport à une expectative (716/3961 versus 792/3851 , RR : 0,85 [0,76-0,95]). (167) Un essai randomisé suédois récemment publié et qui n'a pas été inclus dans cette méta-analyse a aussi montré l'absence de risque en cas d'induction élective du travail à 41 SA (10,4% dans le bras déclenché versus 10,7% dans le bras expectatif, RR :0,96 [0,78-1,02])(168)

Les résultats provenant de populations considérées à risque et donc ayant eu un déclenchement pour une indication médicale ont conforté ces résultats, ou au moins apporté un argument rassurant sur l'absence de risque augmenté de césarienne. Les indications médicales qui motivaient la réflexion du déclenchement étaient la macrosomie fœtale, le retard de croissance intra utérin, l'oligo-amnios, la grossesse gémellaire, et l'hypertension artérielle. Ainsi, dans l'essai néerlandais Hypitat, pour une population de patientes ayant une grossesse compliquée de désordres hypertensifs modérés, les auteurs ont trouvé que le déclenchement réduisait le risque d'avoir une issue défavorable (critère de jugement composite sur la morbidité maternelle) sans augmentation du risque de césarienne (RR : 0,75 [0,55-1,04]).(169) Dans un essai randomisé néerlandais d'équivalence ayant pour but de démontrer que le déclenchement d'une grossesse compliquée d'un fœtus suspecté d'être en retard de croissance intra utérin, Boers et al. n'ont pas montré d'augmentation du risque de césarienne liée au déclenchement, que ce soit sur le critère de jugement principal (critère composite néonatal) ou sur le risque de césarienne (14,0% dans le bras déclenché versus 13,7% dans le bras expectatif).(170) Le déclenchement a aussi été étudié parmi les patientes enceintes d'un foetus suspect d'être macrosome. Dans un essai international franco-suisse, Boulvain montrait qu'un déclenchement entre 37 SA + 0 j et 38 SA + 6 j réduisait le risque de dystocie des épaules et de morbidité périnatale sans augmenter le taux de césarienne (28% dans le bras déclenché versus 32 % dans le bras expectatif, RR : 0,89, [0,72-1,17]).(171)

Les résultats de ces essais randomisés au sein de population à risque étaient repris dans la méta-analyse de Wood, qui montrait que les déclenchements à partir de 37 SA de grossesses compliquées diminuaient significativement le risque de césarienne (338/2287 versus 392/2067, RR : 0,81 [0,69- 0,95])(167)

Le premier essai randomisé étudiant le déclenchement électif date de 1975 à Glasgow, et les auteurs ont comparé un déclenchement à 39 SA comparé à une expectative allant jusqu' à 41 SA pour une population de patientes nullipares et multipares considérées à bas risque.(172) 111 patientes étaient incluses dans le bras déclenchement et 117 dans le bras expectatif. Cette étude montrait une diminution significative de liquide méconial en cours de travail, ainsi que d'hémorragie du post-partum dans le bras déclenchement. En revanche, les taux de césarienne étaient diminués par le déclenchement de façon non significative (4,5% dans le bras déclenchement versus 7,7% dans le bras expectatif). Ces résultats ont été confirmés par un nouvel essai irlandais de 1978, incluant au total 230 patientes (nullipares et multipares), qui ne retrouvait pas parmi une population à bas risque déclenchée à 39 SA de différence significative du mode d'accouchement.(173)

Il a fallu attendre plus de 20 ans, pour voir les résultats d'un nouvel essai randomisé. Celui-ci a eu lieu au Japon. Il s'agissait de comparer les issues des femmes enceintes nullipares à 39 SA à des femmes enceintes ayant été traitées par une expectative jusqu'à 42 SA.(174) Cet essai retrouvait significativement plus d'extractions instrumentales, sans augmentation significative du taux de césariennes parmi les patientes déclenchées (6,4% dans le bras déclenché versus 5,6% dans le bras expectatif).

En 2015, Walker et al ont publié les résultats du seul essai randomisé comparant le déclenchement électif à 39 SA à une expectative jusqu'à 42 SA, en prenant comme critère de jugement principal le taux de césariennes.(175) Dans cet essai, les auteurs s'étaient intéressés

à une population de patientes nullipares, âgées de plus de 35 ans. L'hypothèse de départ était que le déclenchement électif permettrait de réduire de 33% le risque de césarienne des patientes prises en charge par l'expectative. Dans cet essai, 619 patientes ont été incluses, 305 dans le bras déclenchement et 314 dans le bras expectatif. Cet essai retrouvait un taux de césarienne comparable entre les deux groupes (98/304 (32%) dans le bras déclenchement versus 103/ 314 (33%) dans le bras expectatif, RR : 0,99, IC 95% [0,87-1,14]). Les autres issues, qu'elles soient obstétricales et néonatales, n'étaient pas modifiées par le déclenchement.

L'essai nord-américain Arrive a confirmé les études précédentes, apportant des arguments solides sur la sécurité et l'efficacité d'un déclenchement à 39 SA versus une attitude expectative.(5) Cet essai, basé sur plus de 6000 patientes a été mis en place pour tester s'il y avait un bénéfice périnatal à un déclenchement à 39 SA. En effet, des études antérieures avaient émis l'hypothèse que le nadir des risques néonataux se situait autour de 39 SA. Ainsi, Grobman avait retrouvé une diminution des risques néonataux à la limite de la significativité statistique d'une induction systématique de l'accouchement à 39 SA comparée à une prise en charge expectative (4,3% versus 5,4%, RR : 0,80 [0,64-1,00]). Les auteurs retrouvaient en revanche une diminution de 16% du taux de césarienne lorsque les patientes étaient déclenchées (18,6% versus 22,2%, RR 0,84 [0,76-0,93]).

Ces cinq essais randomisés ont été inclus dans une méta-analyse récente.(176) Cette méta-analyse est largement influencée par la puissance des effectifs de l'essai de Grobman, car elle inclut au total 7261 patientes (dont 6096 de Grobman). Cette méta-analyse retrouvait ainsi un risque diminué dans les mêmes proportions que l'essai de Grobman (RR : 0,86, [0,78-0,94], I²=0,1%)

LES INTERVENTIONS NON CLINIQUES.

Les interventions non cliniques sont de nature à faire évoluer les comportements et à agir sur les facteurs psychosociaux. Ces interventions sont considérées comme des interventions indépendantes du clinicien.(180) L'OMS a rédigé de nouvelles recommandations, basées sur des soins extra maternité (181); Celles-ci ont été mises à jour récemment par la revue Cochrane (29 études) et trois revues systématiques en Angleterre. (182)

LES INTERVENTIONS CIBLEES SUR LES PATIENTES, LES FAMILLES ET / OU LA COMMUNAUTE.

De nombreux essais ont évalué comment des facteurs impliqués dans la prise de décision peuvent faire évoluer la décision de la voie d'accouchement. Le niveau de preuve de ce type d'intervention repose sur des essais randomisés contrôlés, qui étudient l'apport d'une éducation spécifique, des programmes de support d'information sur l'accouchement, des classes de préparation à l'accouchement sur l'anxiété maternelle. Seules trois interventions, qui ont été testées dans de petites études de moins de 200 participants, ont montré une réduction du taux de césarienne. Ces interventions ont inclus l'accompagnement par un programme de relaxation par une infirmière (Iran), un programme de prévention centré sur les angoisses du couple, et un atelier de préparation à l'accouchement.(183)(184)(185). La plupart de ces essais sont de faible qualité scientifique. Un essai randomisé finlandais incluant 371 patientes ayant des angoisses de l'accouchement a montré une réduction du taux de césarienne en cas de préparation psychique (6 cours de préparation) par rapport à des soins (22,9% dans le bras expérimental versus 32,5% dans le bras contrôle, $p=0,05$), avec un meilleur vécu de l'accouchement. (186)

LES INTERVENTIONS CENTREES SUR LES PROFESSIONNELS DE SANTE

Les interventions centrées sur les professionnels de santé incluent un ensemble de mesures éducationnelles pour améliorer l'adhérence des praticiens aux bonnes pratiques cliniques

basées sur une preuve scientifique, des politiques de deuxième avis, des actions d'audit et de feedback, et des discussions collectives sur les indications de césarienne.

Deux interventions semblent avoir un effet modéré sur le taux de césarienne : des recommandations basées sur des preuves scientifiques combinées à des seconds avis obligatoires et des recommandations basées sur une preuve scientifique combinée avec un audit et feedback des césariennes.(107)(187).

Althabe avait étudié l'apport d'un second avis obligatoire avant de pratiquer une césarienne considérée comme non urgente. Trente-six hôpitaux avaient été randomisés à travers l'Argentine, le Brésil, Cuba, le Guatemala, et le Mexique, incluant au total 149 276 patientes. Le bénéfice sur le taux de césarienne était limité mais significatif (réduction relative du taux de césarienne de 7,3%, $p=0,044$), sans pour autant modifier les pathologies maternelles et périnatales.(107).

Dans un essai randomisé en cluster, réalisé au Québec, Chaillet et al avaient étudié si des audits et feedbacks avec mises en place de nouvelles pratiques permettaient de diminuer le taux de césarienne. Le bénéfice de ce type d'action était limité mais significatif, puisqu'il y avait une diminution significative du taux de césarienne dans les hôpitaux du bras expérimental (22,5 à 21,8%) comparés aux hôpitaux du bras contrôle (23,2 à 23,5%), $p=0,04$.

LES INTERVENTIONS CENTREES SUR L'ORGANISATIONS DES SOINS, DES INSTITUTIONS OU DES SYSTEMES DE SANTE.

Ces interventions incluent des modifications dans la culture organisationnelle, dans les institutions, dans la révision externe (external peer review), dans une politique à limiter les procès en cas de plainte, dans la capacité à mettre en place des staffs au sein des maternités, dans la mise en place d'objectifs de taux de césarienne.

Trois études ont évalué ce type d'intervention. Une étude mono-centrique aux États-Unis a testé un changement d'organisation : des patientes ayant une assurance privée ont été passées d'un obstétricien privé à un modèle où les soins obstétricaux étaient donnés essentiellement

par des sages-femmes avec un obstétricien de garde sur place, ne prenant pas de rémunérations pour les actes fournis. Cela a abouti à une baisse du taux de césarienne, et une augmentation des tentatives de voie basse sur utérus cicatriciel.(188) Deux autres études, évaluant essentiellement des actions financières incitatives pour des voies basses, n'ont pas montré de bénéfice sur le taux de césarienne, bien que la qualité de ces études paraissait faible. Dans un hôpital aux États-Unis, la rémunération était rendue équitable entre un accouchement par voie basse et une césarienne, sans changement sur le taux de césarienne (189). A Taiwan, le système d'assurance maladie a augmenté la rémunération pour un accouchement par voie basse par rapport à celui de la césarienne, sans changement non plus sur la fréquence des césariennes.(190)

Une revue de la littérature a permis d'inclure 25 études sur la période de 1993-2016 provenant de 17 pays.(191) Les résultats de ces études restent complexes à analyser, car l'organisation de soins et la culture de la population autour de l'accouchement, peuvent être radicalement différents d'un pays à l'autre. En effet, certains pays n'ont pas la même acceptation de la césarienne pour demande maternelle, certains sont persuadés que réduire le taux de césarienne est un marqueur de bonne qualité des soins, alors que d'autres n'en sont pas convaincus. Les études convergeaient sur le fait que l'environnement de l'accouchement était affecté conjointement par des structures physiques (présence de salles de travail individuelles, accès à une salle de bains, état général de l'institution), et des ressources de l'institution. Dans certains pays (Iran, Liban ou Nicaragua) des conditions sub-optimales au sein de la maternité étaient une barrière majeure pour réduire le taux de césarienne. Des staffs multidisciplinaires et un travail collaboratif sont des éléments fondamentaux à la promotion des efforts pour réduire le taux de césarienne.

Objectifs

Ce travail de thèse d'épidémiologie a pour premier objectif d'étudier la pratique de la césarienne à partir de la classification de Robson en cherchant si l'utilisation de cette

classification nous permet de comprendre la variabilité entre les maternités. Ce travail nous paraît d'autant plus utile que la littérature inclut de plus en plus de publications d'audits locaux/ régionaux ou nationaux du taux de césarienne à partir de cette classification, sans qu'il ne soit possible de s'assurer que les différentes comparaisons de taux de césariennes à partir de cette classification soient adéquates.

Le deuxième objectif a pour but d'étudier si l'implémentation de cette classification dans des cycles d'audit/feedback a modifié le taux de césarienne des maternités du réseau et si elle a participé à une homogénéisation des taux de césarienne. L'originalité de ce travail réside dans une évaluation à long terme de cet audit, permettant de dégager une évolution temporelle sur plusieurs années du taux de césarienne et de sa variabilité au sein des différents groupes du Robson.

Un troisième objectif fait suite à la publication de l'essai Arrive (5) et des bénéfices maternels trouvés, notamment sur le taux de césarienne, qui ont suscité de nombreux débats essentiellement centrés sur la validité externe de cet essai. Pour savoir si de tels résultats peuvent être appliqués au sein de notre population, et avant d'attendre des années pour un éventuel essai similaire français, nous regardons au sein des différentes maternités du réseau quel est le taux de césarienne pour une population de nullipares considérée à bas risque et qui arrive à terme. Ce travail a pour but d'illustrer l'évolution du taux de césarienne lorsque la grossesse se poursuit, et d'apporter des explications aux résultats trouvés par l'essai nord-américain.

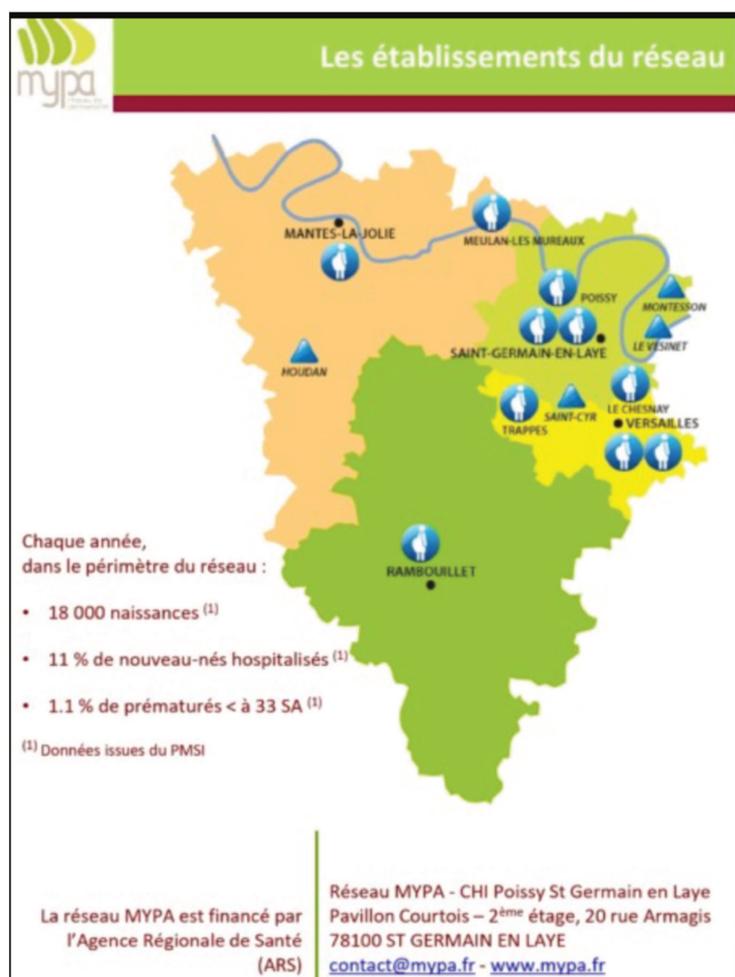
Enfin, le dernier objectif vise à déterminer si le confinement décrété par les autorités de santé françaises pour limiter la pandémie de COVID-19 en mars 2020, et les modifications dans l'organisation hospitalière et dans l'accès aux soins qu'il a engendré, ont altéré les indicateurs de la santé maternelle et périnatale.

PRESENTATION DE LA POPULATION ETUDIEE ET ANALYSE STATISTIQUE

RESEAU MYPA (MATERNITES EN YVELINES ET PERINATALITE ACTIVE)

Le réseau MYPA regroupe l'ensemble des maternités du département des Yvelines, situé dans l'ouest de la région Île-de-France, ainsi qu'une maternité située dans le département d'Eure-et-Loir de la région Centre. Le nombre de maternités est passé au cours de l'étude de 11 à 10, du fait du regroupement de deux maternités privées en juillet 2009. En 2011, le réseau était composé de quatre maternités de type I, quatre de type IIA, une de type IIB et une de type III. Cinq maternités étaient publiques et cinq étaient privées.

La carte ci-dessous (figure 2) permet d'avoir une représentation géographique des différentes maternités au sein du réseau.



PRESENTATION DU PROGRAMME CONAISSANCE

Avant 2008, il n'existait pas d'outil de recueil des données périnatales fiables et exhaustives dans les Yvelines. Grâce au projet CoNaissance 78, le réseau MYPA s'est engagé dans une démarche d'évaluation, effective depuis 2008. L'enregistrement régulier et permanent des données périnatales nécessaire à cette mission d'évaluation est réalisé à partir du 1er certificat de santé incrémenté de données complémentaires permettant de renseigner la majorité des indicateurs de santé PERISTAT. Ce projet est mené en collaboration depuis 2008 entre le Département des Yvelines, l'association Maternité en Yvelines et Périnatalité Active (MYPA) et l'unité U953 « recherches épidémiologiques en santé périnatale et santé des femmes » de l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM). Jusqu'à l'âge de six ans, un enfant bénéficie de vingt visites médicales obligatoires remboursées à 100 % par l'Assurance maladie. Elles sont destinées à suivre sa croissance et sa santé, et à dépister rapidement d'éventuels problèmes médicaux nécessitant un traitement. Ces visites sont distinctes de celles effectuées en raison d'une maladie. Trois des examens médicaux obligatoires donnent lieu à la délivrance d'un certificat de santé. Des certificats de santé sont établis au 8e jour (premier certificat de santé), 9e mois et 24e mois de l'enfant. Après l'avoir rempli, le médecin expédie ce certificat au médecin responsable du service de Protection maternelle et infantile (PMI) du département dans un délai de huit jours. Les premiers certificats de santé représentent une source de données règlementaires (article L 2112-2 du code de la santé publique) en population générale infantile. Ils ont deux objectifs : assurer le suivi individuel des enfants (article L 2132-2) et assurer un suivi épidémiologique qui comprend la constitution d'une base de données accompagnée d'une analyse. Ils permettent un éclairage sur la physionomie socio-sanitaire de chaque département. Les réseaux de périnatalité se sont engagés à mettre en place une politique périnatale pour le suivi des femmes enceintes et la prise en charge de la naissance, en accord avec les principes recommandés par le plan de périnatalité 2005-2007.(192) Les réseaux de santé se sont

engagés dans une démarche d'évaluation. L'enregistrement régulier et permanent des données périnatales est nécessaire à cette mission d'évaluation.

Les moyens humains et organisationnels

Les soutiens institutionnels du Conseil Général des Yvelines et de l'ARS Île-de-France ont permis de financer ce programme. En pratique, les sages-femmes et les pédiatres des maternités s'organisent pour remplir les premiers certificats de santé (PCS) et les informations complémentaires demandées dans le cadre de ce programme. (figure 3)(193) Le réseau met à disposition des maternités une attachée de recherche pour assurer une meilleure exhaustivité de réception des certificats, une aide au recueil des données manquantes (DM) et un contrôle de leur qualité. Après la saisie des PCS par le pôle épidémiologique du service de PMI et des actions de santé, la responsable du pôle effectue des contrôles de qualité sur cette base et renvoie certains PCS aux maternités afin de compléter les informations manquantes. Une base anonymisée est envoyée à l'ARS tous les trimestres. Sous la direction scientifique du directeur de l'unité l'Inserm U953 (aujourd'hui équipe EPOPé), la statisticienne du système d'information en périnatalité de l'ARS d'Île-de-France effectue un deuxième contrôle de cohérence, ciblé également sur les items du CS complémentaire et sur l'appariement des jumeaux et triplés. Un retour d'information est ensuite produit chaque trimestre pour chaque maternité. Ce retour comprend une description détaillée des indicateurs des différents certificats pour la maternité, comparés à ceux du réseau. Des analyses des données sont également produites et communiquées aux professionnels du réseau lors de la soirée annuelle et au comité scientifique une fois par trimestre. Ce comité scientifique est composé du directeur de l'U953 de l'Inserm, du président du réseau MYPA, de la sage-femme coordinatrice du programme CoNaissance 78, de la statisticienne du système d'information en périnatalité de l'ARS, de la responsable du pôle épidémiologie et études et du médecin-chef du service PMI et actions de santé du CG78.

Figure 3 : Informations provenant du 1^{er} certificat de santé

The image shows a 'PREMIER CERTIFICAT DE SANTÉ' form, which is a medical certificate for a newborn child. The form is divided into several sections:

- Enfant (Child):** Fields for name, date of birth, sex, and place of birth.
- Famille (Family):** Fields for mother's name, date of birth, and education level.
- Couverture sociale (Social Coverage):** Fields for social security, AME, and professional activity.
- Examen médical (Medical Exam):** Fields for medical history, examination results, and conclusions.
- Partie Médicale (Medical Part):** A detailed section for pregnancy and delivery information, including:
 - Antécédents (Antecedents):** Number of children, gestation history, and previous cesarean sections.
 - Grossesse (Pregnancy):** Gestational age, weight, height, and various complications like preeclampsia or gestational diabetes.
 - État de l'enfant à la naissance (Newborn Status):** Birth weight, length, head circumference, and Apgar scores.
 - Pathologies de la première semaine (First Week Pathologies):** Respiratory distress, infections, and congenital anomalies.
 - Accouchement (Delivery):** Mode of delivery (vaginal or cesarean), analgesia, and birth complications.
 - Autres informations (Other Information):** Breastfeeding status, vaccination, and neonatal screening.

INDICATEURS ET ITEMS RETENUS

Indicateurs de santé

Le projet communautaire PERISTAT a développé une série d'indicateurs à partir d'un recensement des recommandations existantes émises par les organisations nationales et internationales. Cette synthèse a permis de retenir une liste d'indicateurs de santé périnatale selon des critères d'utilité scientifique et de faisabilité. Les indicateurs de santé choisis pour ce projet sont donc ceux énumérés ci-dessous et recommandés par le projet PERISTAT.

Indicateurs de santé essentiels PERISTAT et retenus pour le projet :

- Taux de mortinatalité (par âge gestationnel, par poids de naissance, par type de grossesse)
- Taux de mortalité néonatale (par âge gestationnel, par poids de naissance, par type de grossesse)

- Taux de mortalité infantile (par âge gestationnel, par poids de naissance, type de grossesse) :
ne pourra pas être retenu
- Distribution du poids de naissance (par statut vital à la naissance, par âge gestationnel, type de grossesse)
- Distribution de l'âge gestationnel (par statut vital à la naissance, par type de grossesse)
- Taux de mortalité maternelle (par âge et modalité d'accouchement)
- Taux de naissance multiple (par nombre de fœtus)
- Distribution de l'âge maternel
- Distribution de la parité
- Distribution des naissances par modalité d'accouchement (par parité, par type de grossesse, par présentation fœtale, par antécédent de césarienne)

Indicateurs de santé recommandés par PERISTAT et retenus pour le projet :

- Prévalence d'anomalies congénitales (syndrome de Down, anomalies du tube neural)
- Distribution du score d'APGAR à 5 minutes
- Taux de mortalité par cause de décès
- Pourcentage des femmes qui fument pendant la grossesse
- Distribution du niveau d'éducation de la mère
- Pourcentage de grossesses obtenues après un traitement de fertilité : ne pourra pas être retenu
- Distribution du moment de la première visite anténatale
- Distribution du mode de mise en travail
- Distribution du rang de naissance
- Pourcentage d'allaitement maternel à la naissance
- Pourcentage des enfants de faible poids qui naissent en dehors d'une structure de prise en charge adaptée

- Causes de décès périnatal
- Prévalence de la morbidité maternelle sévère
- Prévalence des traumatismes du périnée

STRATEGIE DE CHOIX DE LA SOURCE DES DONNEES

Pour toutes les naissances vivantes le premier certificat de santé (PCS) est complété obligatoirement pour toute naissance vivante. Les données du PCS permettent de construire la majorité des indicateurs de santé PERISTAT décrits ci-dessus. Il a cependant été nécessaire de rajouter des données complémentaires au PCS afin de satisfaire les critères d'évaluation de la morbidité maternelle et de mettre en place les indicateurs de suivi des recommandations professionnelles (épisiotomie, hémorragie de la délivrance, chirurgie d'hémostase...).

LES DONNEES COMPLEMENTAIRES RETENUES SONT LES SUIVANTES :

Couverture sociale : Oui/Non

Entretien du 4ème mois : Oui / Non

Parent isolé : Oui/Non

Episiotomie : Oui/Non

Lésion périnéale de type 3 / de type 4

Transfusion : Oui/Non

Embolisation : Oui/Non

Chirurgie d'hémostase : Oui/Non

Hémorragie de la délivrance : Oui/Non Si, oui : modérée (entre 500 mL et 1L) / sévère (supérieure à 1L)

Transfert maternel post-partum : Oui/Non Si oui motif(s)

Lieu : réanimation/chirurgie/autre

Issue : retour en hospitalisation traditionnelle / transfert / décès •

Pour tous les enfants mort-nés et les interruptions médicales de grossesse (IMG) à partir de 22 semaines d'aménorrhées Il a été décidé de mettre en place une feuille de recueil concernant les décès périnataux, sur le modèle du PCS et complété d'items supplémentaires spécifiques aux décès périnataux.

LES OUTILS STATISTIQUES

Cette thèse utilise les tests usuels de la statistique appliquée en médecine, notamment que ce soit dans la description des caractéristiques des populations étudiées, des tests de comparaison pour des analyses bivariées (notamment test de Student pour les comparaisons de moyenne, ou test du chi-deux ou le test de Fisher pour les comparaisons de proportions).

MODELES DE REGRESSION LOGISTIQUE

L'association entre une exposition et un événement a été majoritairement étudiée par la régression logistique. En effet ces tests permettent d'évaluer et de caractériser la relation entre une variable binaire et une ou plusieurs variables explicatives, qu'elles soient qualitatives (catégorielles) ou quantitatives (continues), tout en tenant compte de facteurs de confusion identifiés. Il s'agit d'une extension du modèle linéaire qui repose sur trois éléments : un prédicteur linéaire, une fonction de lien et une structure d'erreur. C'est la probabilité de la réalisation de l'événement qui est modélisée et non l'événement en lui-même. La probabilité est ainsi modélisée par une courbe sigmoïde, bornée par 0 ou 1, définie par la fonction logistique d'équation : $f(x) = \frac{\exp(x)}{1+\exp(x)} = p$. Lorsque la fonction est ajustée sur les variables de confusion, la forme de la courbe va s'adapter à ces données, estimant ses paramètres. L'équation de la courbe dans le cas de n variables d'ajustements est alors $f(x) = \frac{\exp(B_0+B_1X+\dots+B_NX_N)}{1+\exp(B_0+B_1X+\dots+B_NX_N)}$ Comme la probabilité de réalisation de l'événement ne s'exprime pas comme une addition des effets des différentes variables explicatives, le modèle n'est pas linéaire dans l'expression des paramètres BX. Afin

d'obtenir un modèle linéaire dans l'expression des paramètres, il est donc nécessaire de passer par une transformation $\text{logit}(p) = \log p / (1-p)$. Le terme $p/(1-p)$ est un rapport de cotes ou Odds Ratio (OR) qui permet de mesurer la relation entre la variable explicative et la réponse. Les coefficients B_i issus de la régression logistique sont des logs OR. Pour obtenir les OR, il faut donc réaliser une transformation exponentielle. Lorsque l'OR <1 , la variable explicative est alors protectrice, et si l'OR >1 , la variable est en faveur d'un facteur de risque. Lorsque l'OR =1, il n'y a pas d'association entre la variable explicative et la variable à expliquer ; l'OR peut être interprété comme un Risque Relatif (RR) lorsque la fréquence de l'événement est rare. Les données de la littérature et/ou de l'analyse univariée sont utiles à la sélection des variables dans une régression logistique multivariée. Ces modèles permettent de calculer les odds ratios ajustés (ORa) aux facteurs de confusion, avec les intervalles de confiance respectifs. Plusieurs modèles sont possibles, et dépendent des variables incluses dans le modèle et de leur codage (variables continues qui peuvent être transformées en variables catégorielles par exemple.) Des termes d'interaction peuvent être également ajoutées au modèle. Le modèle final est testé par un test du rapport de vraisemblance, qui permet de vérifier que le modèle final est meilleur que le modèle vide pour expliquer la probabilité de survenue de l'événement.

Deux outils statistiques ont été utilisés pour étudier la variabilité du taux de césarienne entre les maternités ; le premier se base sur des modèles de régression multiniveaux avec étude de la variance ; le second repose plus simplement sur un coefficient de variation et de son interprétation ;

LE MODELE MULTI-NIVEAU

Dans les modèles de régression logistique, les caractéristiques du « milieu de résidence » (ici de la maternité) sont calculées de la même manière que les facteurs de risques étudiés pour un patient. Les modèles de régression multi niveaux ont cette spécificité de considérer que la

probabilité individuelle est aussi statistiquement dépendant « du milieu de résidence » de ces individus.

Dans cette thèse, ces modèles ont donc été utilisés pour analyser comment le taux de césarienne variait d'une maternité à une autre. Cette dépendance au contexte du milieu de résidence doit être prise en compte de manière à obtenir une estimation correcte de la régression, mais cela apporte aussi des informations importantes additionnelles, notamment sur la variabilité de la prévalence d'un événement étudié selon le milieu de résidence (ici le taux de césarienne entre les maternités)

Merlo et al, ont proposé et décrit comment ces modèles de régression multi-niveaux permettaient d'appréhender et d'analyser un phénomène contextuel. Pour cela, ils utilisent plusieurs modèles, dans lesquels ils rajoutent des termes pour pouvoir approcher la part du lieu de résidence (ici la maternité) dans la variance d'un phénomène étudié (ici la césarienne)(194)(195)

Ainsi, le premier modèle ressemble à un modèle "vide", où la probabilité d'avoir une césarienne est fonction seulement du milieu de résidence dans laquelle les patientes accouchent (soit la maternité), ce qui permet d'approcher l'intercept aléatoire liée au milieu de résidence.

Ainsi, selon Merlo, ce modèle s'écrit donc :

- $\text{Logit}(\pi) = \log \text{odds} = \log(\pi/(1-\pi)) = M + E_A$
- Où M correspond à la probabilité moyenne globale exprimée dans une échelle logistique
- E_A correspond au niveau résiduel du milieu de résidence. Dans ce modèle, ces résidus du milieu sont exprimés dans une échelle logistique et sont distribués normalement avec une moyenne autour de 0 et une variance V_A
- V_A correspond à la variance résiduelle du milieu de résidence, exprimée dans une échelle logistique (ce qui correspond à une variance autour de M)

Dans ce modèle vide, la probabilité d'avoir recours à une césarienne pour une patiente accouchant dans une maternité dépend donc de M et de E_A . Cette équation peut donc se réécrire de la manière suivante :

$$P_1 = \frac{\exp(M + E_A)}{1 + \exp(M + E_A)}$$

Le deuxième modèle est un modèle qui prend en compte en plus du milieu de résidence, les caractéristiques individuelles (données socio-économiques, éducation, âge, ...).

Ce deuxième modèle s'écrit donc de la manière suivante,

- $\text{Logit}(\pi) = M + \beta_1 \text{variable}_1 + \beta_2 \text{variable}_2 + \dots + E_A$
- où β_1, β_2 sont des coefficients de régression pour des covariables individuelles ;

Enfin, le troisième modèle prend en compte la probabilité d'avoir recours à une césarienne, qui est dépendante du milieu de résidence des patientes, des variables individuelles et d'une variable dépendante du « milieu de résidence ».

Ce troisième modèle s'écrit donc de la manière suivante :

- $\text{Logit}(\pi) = M + \beta_1 \text{variable}_1 + \beta_2 \text{variable}_2 + \beta_4 \text{variable}_4 + \dots + E_A$
- où β_4 correspond au coefficient de régression du « milieu de résidence » .

LE COEFFICIENT DE CORRELATION INTRA-CLASSE ;

La raison fondamentale d'appliquer des modèles multi niveaux est liée essentiellement au fait qu'il existe une corrélation intra-classe (ici intra-maternités) émanant de similarités du risque de césarienne des patientes d'une même maternité comparée à celui des patientes venant d'une autre maternité ; en effet, les patientes accouchant au sein d'une même maternité sont probablement plus proches entre elles que celles accouchant d'une autre maternité, parce qu'elles partagent des caractéristiques sociales, éducationnelles, économiques, et donc de

conditions de santé ainsi que des caractéristiques de prise en charge qui vont au-delà d'un simple ajustement par des covariables d'un niveau individuel.

La variance totale de l'événement étudié est donc la somme des variances à un niveau individuel mais aussi à un niveau de la maternité ; Le coefficient intra classe s'écrit donc de la manière suivante :

$$ICC = V_A / (V_A + V_i)$$

Où V_A correspond à la variance du milieu et V_i correspond à la variance du niveau individuel.

Cependant, dans un modèle multiniveau, la variance au niveau individuel et la variance au niveau du milieu ne sont pas exprimées sur les mêmes échelles, puisque la première est exprimée sur une échelle de probabilité alors que la seconde est exprimée sur une échelle logistique. Pour contourner cette difficulté technique, Snijders et al, ont proposé une approximation linéaire du seuil (linear threshold approximation), ce qui permet de convertir la variance du niveau individuel d'une échelle de probabilité en une échelle logistique. (196)

Cette approximation suppose que la propension à avoir une césarienne est une variable continue latente, et que seules les patientes dont cette propension dépasse un seuil, auront une césarienne. La variable individuelle non observée suit une distribution logistique avec une variance individuelle V_i qui est égale à $\pi^2 / 3$ (soit 3,29). Le calcul du coefficient intra-classe devient plus aisé et s'écrit :

$$ICC = V_A / (V_A + 3,29),$$

Cependant, pour une variable binaire telle que le mode d'accouchement (ici césarienne oui/non), ce coefficient de corrélation intra-classe peut être difficile à interpréter, et pose des problèmes de généralisation car ce coefficient dépend de la prévalence de l'événement étudié (ici césarienne), ce qui en forme une limite.

LE MEDIAN ODDS RATIO (MOR)

L'avantage du median odds ratio réside dans son interprétation qui reste plus facile, car la variance inter hospitalière est exprimée sur une échelle d'odds ratio, de la même manière que les autres variables dépendant du niveau individuel. Le MOR est donc défini pour un modèle multi niveau comme la médiane d'un ensemble d'odds ratios qui aurait été obtenu en comparant deux patientes ayant des caractéristiques individuelles identiques venant au hasard de deux maternités différentes.

Le MOR est une mesure de la variabilité entre les taux de césarienne des différentes maternités, qui ne peut donc être approchée par les modèles de régression habituels.

Le MOR est relié à la variance inter hospitalière par la formule suivante

$$MOR = \exp[\sqrt{(2 \times V_a \times 0.6745)}] \approx \exp(0.95 \sqrt{V_a})$$

Où V_a correspond à la variance inter-hospitalière.

Si le MOR s'approche de 1, on conclut en l'absence de variabilité entre les maternités. Si cette variabilité est importante, le MOR est donc important.

Ainsi, comme la variabilité inter hospitalière reste délicate à interpréter si on utilise les deux mesures que sont la variance du milieu de résidence et / ou le coefficient intra-classe, le MOR est devenu une mesure alternative qui permet d'appréhender plus facilement cette variabilité.

INTERPRETATION DU MOR ET DU COEFFICIENT INTRA-CLASSE

Le MOR reste une fonction dépendant seulement de la variance du cluster, alors que le coefficient intra-classe est une fonction dépendant de la variance du cluster mais aussi de la variance résiduelle individuelle. Ces deux outils ne mesurent donc pas les mêmes choses.

Ainsi, en cas de variance du cluster constante, le MOR reste constant, alors que le coefficient intra classe peut varier en fonction de la prévalence de l'événement étudié. Le MOR quantifie la variance du cluster en terme d'odds ratio, et devient comparable à l'odds ratio d'un effet fixe, ce qui est la mesure la plus utilisée pour une variable dichotomique. Devenant un odds

ratio, le MOR permet de mesurer une association entre une variable cluster et une variable dichotomique.

LE CHANGEMENT PROPORTIONNEL DE LA VARIANCE (PCV)

Le pourcentage de changement proportionnel de la variance est un concept qui a été avancé par Merlo et qui permet d'appréhender la part de chaque facteur dans la variabilité totale observée (197).

Pour cela, le changement proportionnel de la variabilité est calculé selon la formule suivante :

$$PCV = ((V_A - V_B) / V_A) * 100,$$

Où V_A correspond à la variance du modèle initial ; et V_B à la variance du modèle incluant plus de variables.

LE COEFFICIENT DE VARIATION

Le coefficient de variation est une mesure statistique très communément utilisée et qui permet de calculer la dispersion d'un échantillon. Cette mesure a pour principal avantage de pouvoir comparer des variations d'échantillon ayant des mesures avec des unités différentes, ou bien des échantillons avec des moyennes très différentes.

Ce coefficient de variation s'écrit de la manière suivante $CV = \sigma/\mu$ où σ est l'écart type et μ la moyenne.

Ce coefficient de variation a été introduit initialement par Karl Pearson en 1896. Depuis, il est utilisé largement dans de nombreux domaines, que ce soit la chimie, la physique, la sociologie, la finance et de nombreux autres domaines. Les inconvénients de ce coefficient sont liés au fait que le CV ne peut être calculé que sur une échelle de mesures qui ne peuvent pas prendre des valeurs négatives. Par exemple, il n'est pas possible de calculer des coefficients de variation sur des mesures de températures sur l'échelle de Celsius si une ou

plusieurs mesures sont négatives. Par conséquent, il n'est pas possible de calculer un CV lorsque la moyenne est égale à 0

Les tests de comparaison des coefficients de variation sont peu décrits, et pour la remarque citée ci-dessus restent difficiles à utiliser en statistique habituelle. Le test d'équivalence des coefficients de variation est le plus utilisé et a émergé comme le gold standard pour comparer les coefficients de variation. Il a été décrit la première fois en 1996 par Feltz et Miller.(198)

RESULTATS

APPORT DE LA CLASSIFICATION DE ROBSON POUR COMPRENDRE LA VARIABILITE DU TAUX DE CESARIENNE

Référence : Variation between hospital caesarean delivery rates when Robson's classification is considered: An observational study from a French perinatal network. **Quibel T**, Rozenberg P, Bouyer C, Bouyer J. *PLoS One*. 2021 Aug 20;16(8):e0251141. doi: 10.1371/journal.pone.0251141. eCollection 2021. PMID: 34415907

Comme nous l'avons vu précédemment, la césarienne reste la chirurgie la plus pratiquée à travers le monde avec une grande variabilité de sa pratique quel que soit le pays concerné. Pour pouvoir auditer ces taux de césarienne, les comparer entre maternités/régions/pays, et identifier des populations sur lesquelles des actions devaient être réalisées, l'OMS a fait émerger la classification de Robson comme classification de référence pour étudier les taux de césarienne.

Grâce à cette classification, les critiques habituellement relevées pour un travail d'audit sur les césariennes devaient donc être limitées, car cette classification doit permettre d'assembler des patientes aux caractéristiques obstétricales similaires au sein de chacun de ces groupes. Cependant, cette classification ne prend pas en compte d'autres facteurs maternels qu'ils soient socio-démographiques, cliniques, ou de conviction personnelle de la patiente, ni fœtaux, ni même liés à l'organisation de soins de la maternité en cause, que ce soit au niveau du clinicien en charge de la patiente, de l'organisation de soins de la maternité, ou du système de soins en cause, qui, comme nous l'avons vu, s'entremêlent dans une décision de pratiquer une césarienne.

L'objectif de ce premier travail était donc de déterminer si (et comment) la classification de Robson permettait de mieux comprendre la variabilité du taux de césarienne entre maternités et d'étudier comment l'apport d'autres facteurs maternels et hospitaliers permettaient de mieux appréhender cela.

METHODOLOGIE.

Il s'agit donc d'une étude rétrospective reposant sur des données exhaustives provenant de tous les accouchements ayant eu lieu au sein du réseau MYPA (Maternités en Yvelines et Périnatalité Active), entre le 1^{er} Janvier 2014 et le 31 décembre 2014. Les caractéristiques de ce réseau ont été exposés précédemment, rappelons simplement que parmi les 10 maternités le constituant (notées ici de A à J), la maternité A est universitaire et accueillait près de 25% des accouchements de ce réseau, la moitié des maternités de ce réseau est publique (A à E) et l'autre moitié est de structure privée (F à J). Le nombre d'accouchements au sein de ces maternités était sensiblement différent, à savoir que trois maternités avaient un nombre d'accouchement supérieur à 2000 accouchements par an (maternité A, B, et C) 5 maternités réalisaient entre 1000 et 2000 accouchements (maternités de D à H) alors que les maternités I et J en pratiquaient moins de 1000.

Toutes ces données sont extraites du programme CoNaissance.

Pour cette étude, nous avons obtenu l'accord de la Commission nationale de l'Informatique et des Libertés, enregistrée sous le nombre 1295794). Cette étude a respecté le cadre légal de la recherche en France : en effet, ce type d'étude nous affranchit d'un consentement éclairé de la patiente. En effet, la base CoNaissance contient des données anonymisées qui ne permettent pas d'identifier la patiente, et aucune intervention nouvelle n'est analysée.

Au-delà des données obstétricales nécessaires à la classification de Robson, les autres données collectées pour notre étude étaient donc les suivantes : l'âge maternel (que nous avons catégorisé en deux groupes >40 ans, oui/non) le niveau d'éducation atteint (catégorisé en trois groupes : université, lycée, collège ou école primaire), le fait d'avoir une activité professionnelle pour la patiente (oui/non), des complications de la grossesse, telles une prééclampsie sévère (oui/non). Les facteurs organisationnels retenus concernaient la maternité d'accueil pour l'accouchement, que cela concerne son type de structure (publique ou privée),

la présence d'une unité de soins intensifs néonataux (oui/non) et un ratio prenant en compte le nombre d'accouchements par équipe soignante (sage-femme et médecin) par 24 h. De manière à pouvoir tenir compte des variabilités entre pays de pratique de l'accouchement (en France, la pratique de l'accouchement spontané peut-être réalisée par une sage-femme ou un médecin, alors que dans d'autres pays, cette pratique est exclusivement médicale) ce ratio nous permettait d'avoir une idée du nombre d'accouchement par personne soignante au sein de chaque équipe obstétricale de la maternité. Pour chaque maternité, nous avons donc divisé le nombre d'accouchement journalier (en 24h) par le nombre total de personne en charge de la salle de naissance par 24h.

La variabilité entre les maternités a été approchée statiquement à l'aide des modèles de régression multi niveaux à intercept aléatoire. Comme nous l'avons décrit dans les outils statistiques, ces modèles permettent de calculer et de quantifier cette variabilité liée à un effet centre, en calculant la variance, le coefficient de corrélation intra classe, et le Median Odds Ratio.

Nous avons donc repris la méthodologie de Merlo, qui détaillait comment trois modèles multi-niveaux successifs permettaient d'étudier la variabilité d'un événement (ici donc la césarienne) par un phénomène contextuel.(194) Pour rappel, le premier modèle de régression est un modèle vide, avec un intercept aléatoire qui a pour but d'estimer la variabilité non ajustée du taux de césarienne entre les maternités. Nous avons ensuite inclus dans ce modèle la classification de Robson (en 10 catégories), ce qui nous permettait d'estimer l'impact de cette classification sur la variance. Enfin, nous avons ajouté les données maternelles socio-démographiques, cliniques et les données liées à la maternité d'accueil pour étudier comment celles-ci agissaient sur la compréhension de la variance. Les variables sélectionnées dans le modèle multi niveau étaient celles qui étaient associées au taux de césarienne avec $p < 0,2$ en analyse bi variée.

Enfin, une analyse de sensibilité a été réalisée. En effet, du fait que la maternité A regroupait plus d'un quart des accouchements du réseau, il a été décidé de procéder à cette même analyse statistique en enlevant les accouchements ayant eu lieu dans la maternité A. Cela avait d'autant plus de sens que les autres maternités étaient presque toutes des maternités de bas risque.

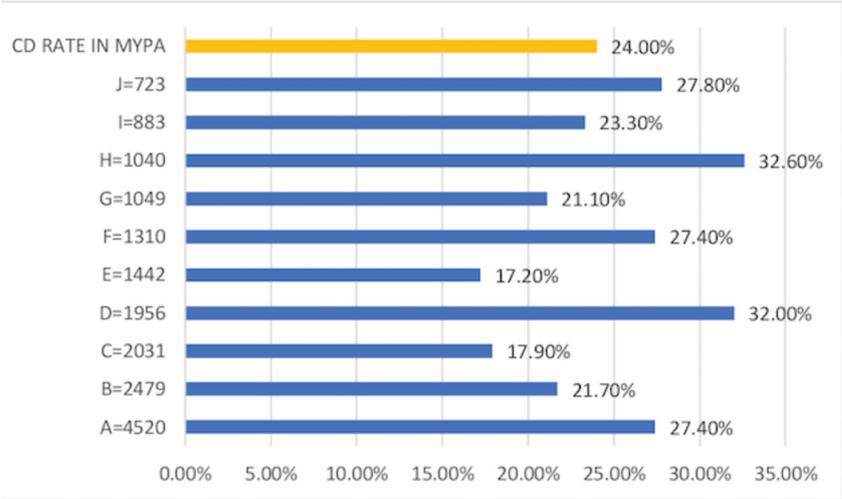
Toutes ces analyses ont été réalisées grâce à R studio, en utilisant sa version 1.0.136.

RESULTATS

17 511 accouchements ont eu lieu au sein d'une des 10 maternités du réseau MYPA au cours de l'année 2014. Après exclusion de 78 patientes (0,4%) du fait de données manquantes sur une des 6 variables permettant de classer la patiente dans un des dix groupes de la classification Robson, nous avons retenu pour l'analyse finale 17 433 patientes. Deux tiers de ces accouchements ont eu lieu dans une structure publique (66,0%, 11512/17433), et 40 % (6999/17433) dans une maternité ayant une unité de soins intensifs. Au final, il y avait 4182 césariennes dans le réseau, (taux de césarienne global de 24,0%, avec un taux par maternité variant de 17,2% à 32,6%).

La figure 1 illustre le taux de césarienne de chaque maternité, et le taux de césarienne global au sein du réseau.

Figure 1 : Taux de césarienne au sein des maternités du réseau Mypa.



Les caractéristiques maternelles et les facteurs organisationnels pour chaque groupe de Robson sont décrits dans le tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques maternelles et facteurs organisationnels selon les 10 groupes de Robson

Caractéristiques maternelles	Globale	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6	Groupe 7	Groupe 8	Groupe 9	Groupe 10
Âge maternel: médiane (IQR)	31.4 (28-35)	28.8 (25.9-31.9)	29.4 (26.1-32.9)	32.5 (29.4-35.5)	33.4 (30.3-36.7)	33.4 (30.2-36.4)	30.2 (27.4-33.1)	34.0 (31.0-36.9)	31.8 (29.0-35.8)	35,1 (29,3-38,0)	31.3 (27.8-35.1)
Âge maternel >40 ans	3.9%	1.6%	3.4%	5.8%	8.6 %	7.3%	3%	9.2%	10.4%	14,5%	6.7%
Niveau d'éducation maternel											
Université (%)	61.4%	65.5%	62.7%	58.6%	57.2%	56.2%	72.6%	51.3%	66.0%	72,9%	53.2%
Lycée (%)	23.2%	22.5%	24.4%	23.3%	24.5%	24.3%	17.6%	27.0%	20.6%	18,7%	24.7%
Primaire et collège (%)	15.4%	12%	12.9	18.1%	18.3%	19.5%	9.8%	21.7%	13.4%	8,3%	22.1%
Activité professionnelle maternelle (%)	69.7%	75.6%	73.4%	65.4%	65.2%	65.3%	81.8%	68.3%	65.4%	75,0%	68.2%
Prééclampsie maternelle (%)	1.1%	0.2%	1.5%	0.5%	2.1%	1.5%	2.7%	0.7%	2.2%	2,0%	3.7%
Facteurs hospitaliers											
Accouchement dans une maternité privé (%)	34%	33%	38%	33%	39%	39%	41%	41%	21%	48%	24%
Accouchement dans une maternité ayant un service de soins intensifs en néonatalogie (%)	40%	39.5%	34.4%	39.2%	36.7%	38.3%	33.1%	35.2%	65.3%	42,6%	59%
Les variables qualitatives sont exprimées en %.											
Les variables quantitatives sont exprimées en médiane avec leur quartile (IQR)											

Plus de la moitié des patientes (56,2% ; IC95% [9804/17433]) sont considérées comme à bas risque obstétrical pour la césarienne, car elles sont classées soit dans le groupe 1 soit dans le groupe 3 qui incluent les patientes nullipares ou multipares en travail spontané à terme (≥ 37 SA) avec un fœtus en présentation céphalique. Les groupes 2 et 4 correspondent à 22,9% des patientes (4003/17433) et sont constituées de patientes nullipares et multipares, dont la modalité de naissance a été élective (c'est-à-dire soit un travail induit, soit une césarienne avant travail) à terme sur une grossesse singleton avec un fœtus en présentation céphalique. Le groupe 5 contient les patientes ayant un utérus cicatriciel et accouchant d'un fœtus en présentation céphalique à terme. Les 5 derniers groupes représentent près de 10% des femmes. Toutes ces données sont décrites dans le tableau 2, qui reprend les trois indicateurs de la classification de Robson. La figure 2 illustre les taux de césarienne au sein de chaque maternité par groupe de classification de Robson.

.

Tableau 2 : Taille relative, taux de césarienne, et contribution de chaque groupe au taux de césarienne selon la classification de Robson

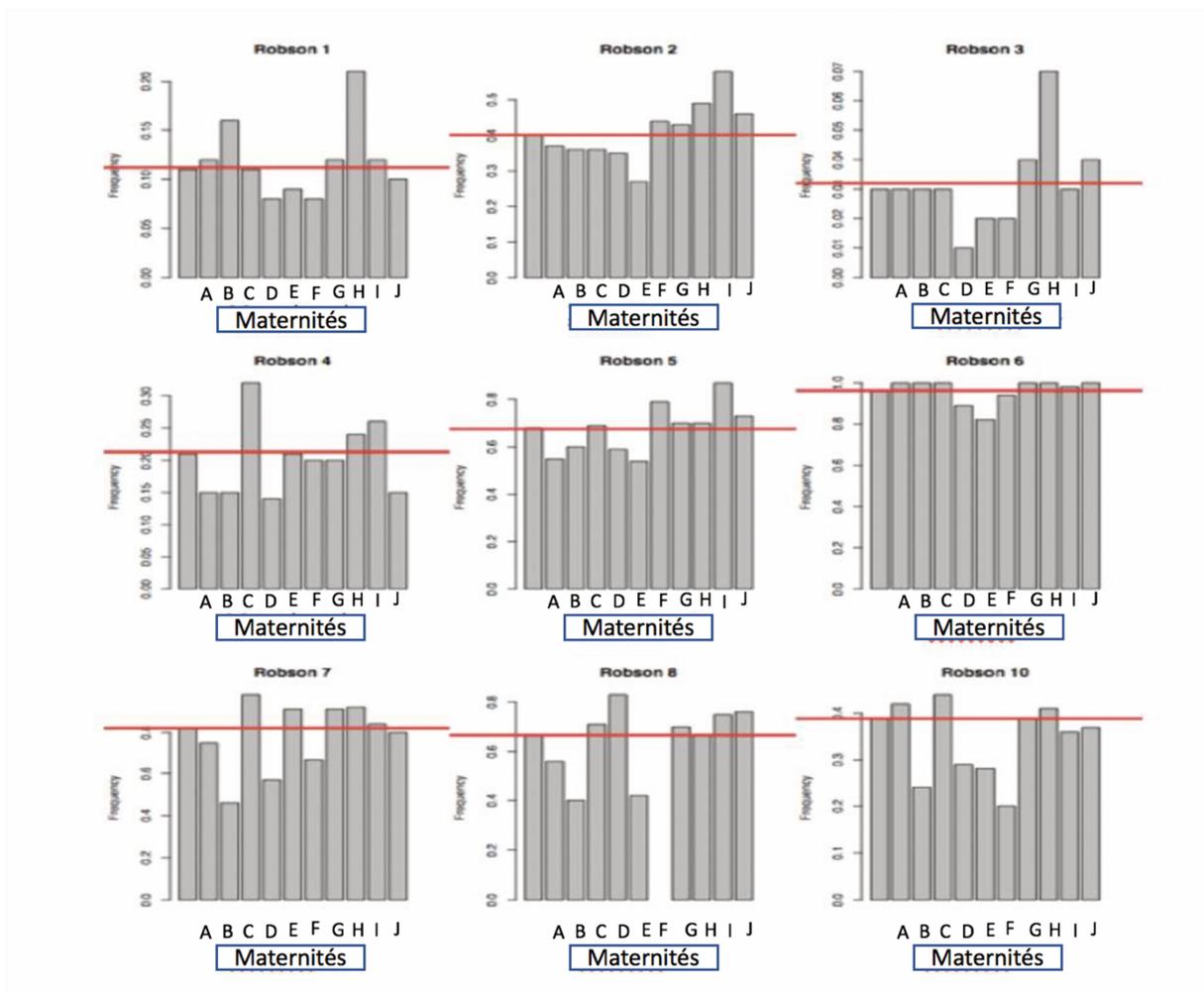
	Césarienne (n)	Patientes(n)	Taille du groupe (%) ¹	Taux de césarienne(%) ²	Contribution de chaque groupe au taux de césarienne global (%) ³
Group 1 : Nullipare, avec un singleton en présentation céphalique, ≥37 SA, en travail spontané	482	4300	24.7%	11.2%	11.5%
Group 2 : Nullipare, avec un singleton en présentation céphalique, ≥37 SA, avec une naissance élective	752	1880	10.8%	40.0%	18.0%
Group 3 : Multipare, avec un singleton en présentation céphalique, ≥37 SA, en travail spontané	173	5504	31.6%	3.1%	4.1%
Group 4 : Multipare, avec un singleton en présentation céphalique, ≥37 SA, avec une naissance élective	453	2123	12.2%	21.3%	10.8%
Group 5 : Multipare, avec un singleton en présentation céphalique, ≥37 SA, avec un antécédent de césarienne	1203	1795	10.3%	67.0%	28.8%
Group 6: Nullipare, singleton, siège,	281	293	1.7%	95.9%	6.7%
Group 7: Multipare, singleton, siège ,	157	196	1.1%	81.1%	3.8%
Group 8: Grossesses mutiples	313	467	2.7%	67%	7.5%
Group 9: Présentation transverse	46	49	0.2%	93.8%	1.1%
Group 10: Singleton, presentation céphalique, <37 SA	322	825	4.7%	39.0%	7.7%

1. % = (nombre de patientes dans le groupe /Nombre total de patientes) x 100

2. % = (nombre de césariennes pratiquées dans le group /nombre de patientes dans le groupe) x 100

3. % = (nombre de césariennes dans le groupe/ nombre total de césariennes)x 100

Figure 2 : Taux de césarienne au sein de chaque maternité et par groupe Robson



Nous avons ensuite déterminé les variables maternelles ou organisationnelles en lien avec un risque de césarienne augmenté. L'âge maternel supérieur à 40 ans (OR 1,77 ; IC95% [1,54–2,01]), et la survenue d'une pré éclampsie sévère (OR 4,2, 95% [IC3,01–5,7]) étaient associés à un risque de césarienne augmenté. Concernant les facteurs organisationnels, le statut privé de la maternité et un ratio d'accouchement par personnel soignant supérieur à 0,92 accouchements par 24 heures par personne (ce ratio correspondait à la médiane d'accouchement par personnel soignant par 24 heures au sein des maternités) étaient eux aussi associés à un risque augmenté de césarienne. Ces résultats sont résumés dans le tableau 3.

Tableau 3 Risque de césarienne en fonction des caractéristiques maternelles et hospitalières

	OR	95% CI	P-value
Caractéristiques maternelles			
Âge maternel > 40 ans	1.77	1.54-2.01	<0.001
Niveau d'éducation			0.11
Université	ref	ref	
Lycée	1.01	0.99-1.08	
École primaire et collège	1.04	1.01-1.07	
Activité professionnelle	0.97	0.90-1.04	0.47
Pré-éclampsie sévère	4.16	3.01-5.7	<0.001
Facteurs hospitaliers			
Statut Privé	1.37	1.27-1.47	<0.001
Absence de réanimation néonatale	0.93	0.87-1.04	0.06
> 0.92 accouchements par staff pendant 24h*	0.89	0.83-0.95	0.002
Les données sont exprimées en nombre absolu, avec leur pourcentage ; et les Odds ratio présentés avec leur intervalle de confiance à 95% *0.92 accouchement/staff /24 heures correspond à la médiane au sein du réseau			

Le
tableau
4

présente les trois étapes de l'analyse de régression multi niveaux. Dans le modèle vide, la

variance inter hospitalière était de 0,065 et le MOR estimé à 1,27. Quand la classification de Robson était ajoutée au modèle vide, la variance et le MOR restaient peu modifiés. En revanche, l'ajout dans le modèle de facteurs maternels et hospitaliers ont diminué considérablement la variance de 70 % (variance de 0,019) et le MOR était diminué à 1,14. Dans ce modèle final, l'âge maternel supérieur à 40 ans, le niveau d'éducation des patientes, la pré-éclampsie sévère et le statut privé de la maternité étaient des facteurs associés à une augmentation du taux de césarienne. En revanche, l'absence de soins intensifs en néonatalogie étaient aussi associés à une diminution du taux de césarienne.

Tableau 4 : association entre les variables maternelles et hospitalières et la césarienne, et mesures de la variabilité au sein du réseau MYPA approchée à partir des modèles de régression logistique multiniveaux

	Modèle vide	Model avec la classification de Robson	Modèle utilisant la classification de Robson et les caractéristiques maternelles et hospitalières
Variables associées à un risque de césarienne (Odds ratio, IC 95%)			
Âge maternel >40 ans			1.05(1.03-1.06)
Niveau d'éducation			1.20 (1.13-1.27)
Pré-éclampsie sévère			2.20 (2.07-2.33)
Statut privé de la maternité			1.72 (1.35-2.18)
Absence de soins en unité de soins intensifs en néonatalogie			0.74 (0.56-0.99)
>0.92 accouchements/équipe soignante /24h*			0.86 (0.56-1.16)
Mesures de la variabilité de la césarienne			
Variance liée au contexte	0.065	0.077	0.019
Le changement proportionnel de la variance		-18%	71%
Median Odds Ratio	1,27	1,30	1,14

Après exclusion des données provenant de la maternité A, cette analyse a été refaite avec les 12933 accouchements des 9 maternités restantes. L'analyse de la variabilité confirmait que la variabilité entre les maternités était constituée essentiellement de données cliniques et hospitalières.

DISCUSSION

Cette étude a permis d'étudier comment la variabilité du taux de césarienne observée entre les maternités évoluait à travers différents modèles de régression logistiques multi niveaux, en tenant compte successivement d'une classification de Robson, et de considérations cliniques maternelles et socio-économiques et de facteurs hospitaliers. Dans cette étude, les facteurs maternels et hospitaliers réduisent la variance inter hospitalière de plus de 70%, traduisant le fait que ces variables intégrées dans des modèles mixtes restent nécessaires en plus de la classification de Robson pour comparer des taux de césarienne.

Les points forts de cette étude sont la taille de la population étudiée, son caractère multicentrique, et le très petit taux de données manquantes pour les variables servant à la classification de Robson (moins de 1%). Ce dernier point s'explique par le fait que l'utilisation de la classification de Robson pour analyser la pratique de la césarienne dans les maternités du réseau avait été fixée comme un objectif important pour l'année 2014.

Notre étude repose sur des modèles multi niveaux adaptés pour étudier la variabilité inter-hospitalière du taux de césarienne, et déterminer les facteurs expliquant cette variabilité. Ces modèles multi niveaux ont déjà été utilisés dans d'autres disciplines médicales, telle la chirurgie cardiaque, mais très peu utilisés dans l'évaluation de pratiques obstétricales.

Cependant, Main avait déjà suggéré que la variabilité du taux de césarienne chez les nullipares avec un fœtus en présentation céphalique était réduite après contrôle de l'âge maternel. (225) Ces modèles nous ont permis de calculer le MOR, qui est un outil statistique adapté pour mesurer la variance d'un phénomène dans les régressions logistiques. De plus, le

MOR a cette simplicité de traduire dans une échelle d'Odds Ratio le niveau de la variance liée au « milieu de résidence » (ici les maternités).

Des limites de cette étude sont à prendre en compte. En effet, l'étude de la variabilité du taux de césarienne à partir de facteurs maternels et humains reste à être interprétée prudemment, car ces facteurs peuvent varier à travers les populations étudiées. Par ailleurs, plus de 25% des accouchements ont eu lieu dans un seul hôpital, qui est le seul hôpital universitaire du réseau. Cependant, l'analyse de sensibilité ne montre pas de changement après l'exclusion de cette maternité.

Par ailleurs, nous avons très peu de données sur certaines caractéristiques maternelle et fœtales, qui sont associées notamment à un risque augmenté de césarienne. En effet, l'index de masse corporelle était absent, car malheureusement les données anthropométriques ne figurent pas dans les deux certificats utilisés dans la collecte des données. De même, les données fœtales, telles qu'un retard de croissance intra utérin étaient absentes. Enfin les données concernant le diabète sont difficiles à interpréter, avec des données manquantes pour près de 50 % des cas, et l'impossibilité de distinguer les diabètes sous régime des diabètes insulino-dépendants. Par ailleurs, un risque augmenté de césarienne lié à une pathologie diabétique de grossesses est aussi discuté. Cependant, on suppose que l'ajout de ces facteurs maternels notamment aurait probablement encore plus diminué la variance du milieu de résidence, et de ce fait diminué la part de variabilité expliquée par chaque hôpital.

Implication pour la pratique clinique

Du fait de difficultés de plus en plus importantes pour comprendre l'augmentation du taux de césarienne, la classification de Robson a émergé comme la classification nécessaire à utiliser pour étudier les taux de césariennes, du fait de sa capacité à catégoriser les patientes en sous-groupes ayant des caractéristiques communes permettant théoriquement des comparaisons et

d'étudier la variabilité du taux de césarienne. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, de nombreuses classifications ont échoué à analyser les taux de césarienne, du fait d'un manque de reproductibilité, notamment par manque de définitions consensuelles (classifications basées sur des indications). Ainsi, la classification de Robson a été étudiée essentiellement pour des travaux d'audit, permettant à l'aide de ses trois indicateurs de décrire la variabilité du taux de césarienne à travers différentes maternités, des réseaux de périnatalité, des régions ou des pays. Grâce à cette classification, certains groupes ont permis de regrouper des patientes considérées à bas risque de césarienne, et de les distinguer de groupes considérés à haut risque de césarienne.

Cependant, alors que cette classification de Robson semble être le point de départ des descriptions du taux de césarienne au sein de ses différents groupes, son utilité reste limitée pour analyser et quantifier la variance importante de cette pratique entre les hôpitaux. De plus, l'utilisation de cette classification peut engendrer des interprétations erronées concernant la variabilité entre les maternités. En effet, de nombreux articles centrés sur l'évaluation du taux de césarienne par la classification de Robson ne prennent pas en compte les caractéristiques maternelles, ou les facteurs organisationnels qui peuvent influencer le taux de césarienne.

Ainsi, nous avons pu voir qu'une maternité sans unité de soins intensifs était associée à un risque diminué du taux de césarienne. De la même manière, Le Ray et al ont analysé l'influence du type de maternité (type 1, 2A, 2B, et 3) sur le taux de césarienne en cours de travail au sein de patientes considérées à bas risque, et ont rapporté que les maternités habituées à prendre en charge des patientes à haut risque avaient des taux de césarienne plus élevés parmi les patientes à bas risque que les maternités orientées vers les patientes à bas risque.(96) Il est probable que dans ces maternités à bas risque les sages-femmes s'attendent à moins de problèmes et possiblement à encourager les patientes à accoucher par voie basse.

Une autre hypothèse relève de l'organisation des soins au sein des maternités : en effet, la

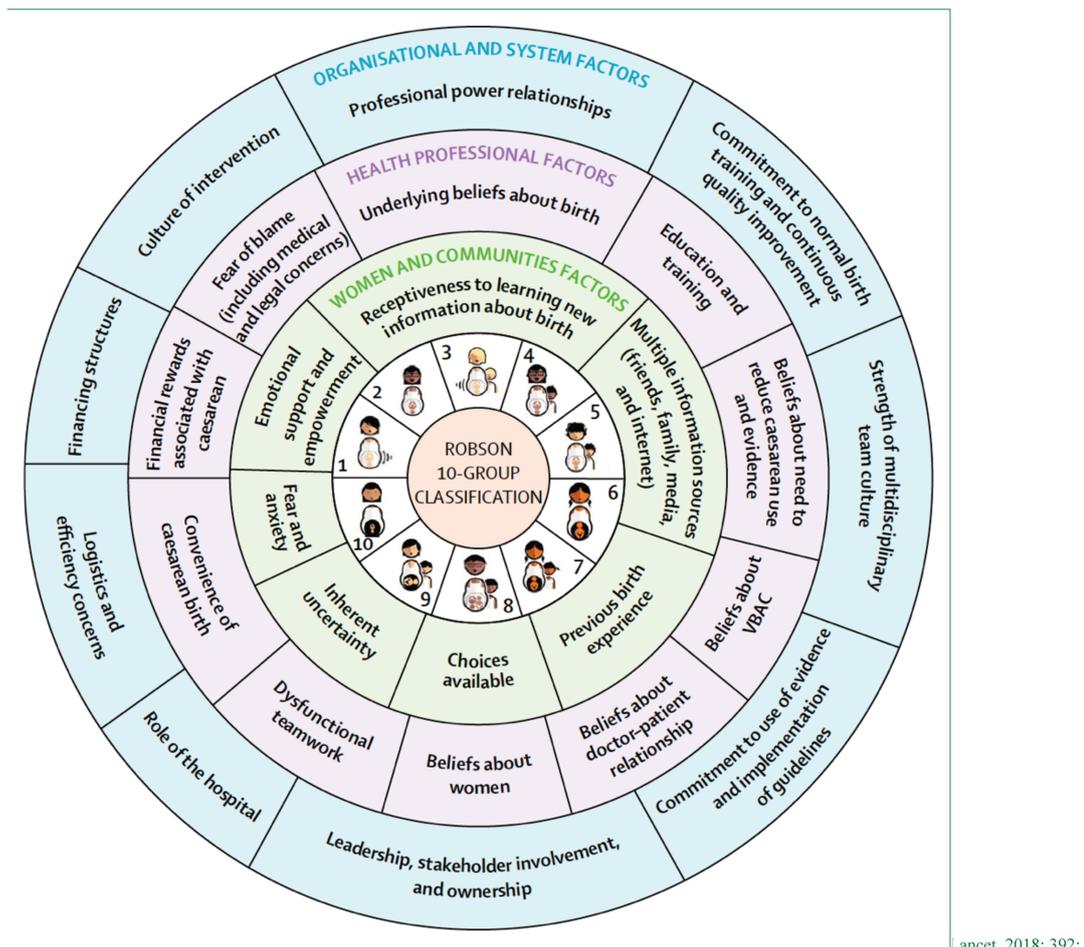
présence d'obstétriciens en permanence disponibles pour une salle de naissance peut affecter la façon dont la décision de césarienne est prise.

Plusieurs auteurs ont aussi suggéré que l'association de la classification de Robson à des facteurs maternels et prénataux permettait de fournir le modèle plus adéquat pour explorer le taux de césarienne et ses variations. En se basant sur un recueil de données provenant de 7 maternités à travers différents pays, Brenan et al ont montré que la variabilité du taux de césarienne au sein d'une population considérée à bas risque (Groupe 1 et 3 de la classification de Robson) pouvait être due à des facteurs socio-démographiques, cliniques, qui ne sont pas retenus dans la classification de Robson.(199) Ces suppositions ont été ensuite soutenues par Colais et al, qui démontraient par un modèle différent que la classification de Robson était insuffisante pour explorer la variabilité, et qu'il était nécessaire d'utiliser des modèles de régression multiniveau pour analyser ces différences.(200) Enfin, Pasko et al, ont aussi confirmé récemment que la contribution des caractéristiques maternelles, mais aussi des soignants et des maternités était importante dans l'exploration de la variabilité du taux de césarienne.(201) Dans une cohorte comportant 115 502 patientes, ils ont observé que les caractéristiques maternelles parmi les patientes enceintes d'un fœtus singleton en présentation céphalique à terme permettaient d'expliquer près de 24 % de la variabilité du taux de césarienne, alors que les caractéristiques provenant des soignants et des maternités contribuaient peu.

Ces résultats viennent donc conforter les nôtres, suggérant que la compréhension du taux de césarienne et de sa variabilité entre maternités nécessite de collecter des données plus complexes, cliniques, socio démographiques mais aussi d'autres en lien avec l'organisation des soins au sein de la maternité (ratio accouchement / membre de l'équipe soignant, ratio d'accouchement /salle de travail, présence d'anesthésistes, et de pédiatres).(98) Cette complexité dans l'analyse du taux de césarienne est illustrée dans un troisième article d'une

série du Lancet soulignant comment différents niveaux (maternels/soignants/maternité/système de soins) s’entremêlent et sont nécessaires à la compréhension du taux de césarienne.(65) Cet article a été publié alors que nos résultats ne l’étaient pas encore, mais sensibilisait sur le fait que la classification de Robson pouvait être un point de départ, mais d’autres facteurs devaient être pris en compte. Ils ont illustré leur propos par la figure ci-dessous

Figure 3 : Les différentes strates nécessaires à la compréhension de la pratique de la césarienne.



1358-68

La classification de Robson est très utile pour comprendre les différences de risque de césarienne entre différents groupes, mais nous pensons qu’une simple comparaison même au sein de groupes comparables reste délicate.

Ce premier travail était focalisé sur une étude de la variabilité spatiale du taux de césarienne par la classification de Robson. Nous avons voulu le compléter en étudiant si l'introduction de la classification de Robson dans un processus annuel d'audit et de feedback au sein du réseau MYPA permettait de modifier le taux de césarienne des maternités et de sa variabilité. C'est l'objet du chapitre suivant.

ÉVOLUTION DU TAUX DE CESARIENNE ET DE SA VARIABILITE ENTRE MATERNITES APRES IMPLEMENTATION DE LA CLASSIFICATION DE ROBSON AU SEIN D'UNE ACTION D'AUDIT ET DE FEEDBACK

Référence : Cesarean section rate changes after audit and feedback with the Ten Group Classification System in a French perinatal network: A retrospective pre–post study Thibaud Quibel, Marion Chesnais | Camille Bouyer | Patrick Rozenberg | Jean Bouyer . Acta Obstet Gynecol Scand. 2022;00:1–8.DOI: 10.1111/aogs.14327

L'objectif de ce travail est d'étudier comment un cycle d'audit/ feedback basé sur la classification de Robson a influencé le taux de césarienne et sa variabilité au sein d'un réseau de maternité comparé à un cycle audit/feedback où le taux de césarienne était décrit globalement. Cela correspond, comme nous l'avons vu précédemment, aux dernières recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, qui nous demandent de réfléchir sur le taux de césarienne en tenant compte de la classification Robson, en l'implémentant dans une action d'audit /feedback qui est décrite comme une action non interventionnelle susceptible d'avoir une efficacité dans le maintien /décroissance du taux de césarienne.(133) (202)(203)

METHODOLOGIE

Nous avons mené une étude de type « avant-après » qui inclut toutes les patientes ayant accouché au sein du réseau MYPA à partir de 24 semaines d'aménorrhée entre le 1^{er} janvier 2012 et le 31 décembre 2018. Bien que ce réseau ait été créé en 2004, nous avons décidé de débiter cette étude à partir de 2012 car la structure du réseau n'a pas été modifiée depuis, puisqu'il n'y a plus eu de création ou de suppression de maternités (10 maternités constituées de 5 maternités publiques et 5 maternités privées).

Ce travail a été effectué à partir de la base de données CoNaissance, dont les modalités ont été expliquées précédemment. Quelle que soit la période d'étude, il est possible de pouvoir classer rétrospectivement les patientes selon classification de Robson, car les variables nécessaires à cette classification ont été recueillies depuis le début du projet CoNaissance. Les

patientes qui ne pouvaient pas être classées du fait de données manquantes concernant une des variables du Robson étaient exclues de notre étude. Par ailleurs, nous avons utilisé des variables sociodémographiques maternelles et cliniques pour décrire notre population. L'âge maternel était catégorisé en 3 classes : <35ans, compris entre 35 et 39 ans et ≥ 40 ans). Le niveau d'éducation comme suit : université, lycée et collège/primaire. La présence d'une activité professionnelle (oui/non) de même que les caractéristiques cliniques comme la présence d'une pré-éclampsie sévère (définie selon les recommandations de l'American College des gynécologues et obstétriciens)

Le cycle d'audit et de feedback

Les données provenant du programme CoNaissance étaient auditées régulièrement par une unité de recherche Inserm extérieure au réseau MYPA. Cette équipe devait fournir au cours du deuxième semestre les issues des grossesses (par les indicateurs habituels décrivant les taux de déclenchement, les taux de césarienne, les taux d'extractions instrumentales, le taux de prématurité), des indicateurs de morbidité et mortalité maternelles (morts maternelles, hémorragies sévères du post partum, nombre d'embolisation..) et périnatales (morts néonatales et morts fœtales in utero, score d'Apgar à 1 et 5 minutes, admission en unité de soins intensifs, nombres de transfert in utero). Le feedback était rendu lors d'une présentation annuelle animée par le coordinateur du réseau, le statisticien de l'équipe de recherche Inserm qui avait analysé les données, et le chef de la maternité universitaire, qui reste un leader d'opinion en obstétrique au sein du réseau. Toutes ces données étaient présentées par le statisticien.

La période « avant » incluait tous les accouchements ayant eu lieu entre le 1^{er} janvier 2012 et le 31 décembre 2014. Pendant cette période, l'action d'audit et de feedback étaient centrée sur le taux global de césarienne. La période « après » incluait toutes les patientes ayant accouché

entre le 1^{er} Janvier 2015 et le 31 décembre 2018, et les feedbacks décrivaient les taux de césarienne globaux des maternités, mais aussi au sein des 10 groupes de la classification de Robson. En effet, dans un souci de comprendre l'évolution du taux de césarienne au sein du taux de réseau et d'approcher les facteurs en lien avec ce dernier, il avait été décidé dès 2014 et avant donc les recommandations de l'OMS d'implémenter cette classification dans le feedback annuel. Bien que le premier feedback utilisant la classification de Robson ait été rendu courant du deuxième semestre de 2015, nous avons décidé de maintenir cette année au sein du groupe « après », même si on a conscience qu'aucune modification n'a pu avoir lieu sur le premier semestre. Le feedback dans la période « après » était rendu de manière standardisée, avec une description du taux de césarienne global, du taux de césarienne au sein de chaque groupe, de la contribution de chaque groupe au sein de la population globale, et de la contribution des césariennes de chaque groupe sur les césariennes globales. Ce feedback était rendu en anonymisant les maternités. Par ailleurs, cette action était renforcée par une concertation ultérieure entre le coordinateur du réseau et le chef de service de chaque maternité, qui pouvait aussi être accompagnée par le personnel soignant, qui permettait de présenter les résultats de la maternité en la confrontant aux données du réseau. Cette action avait pour but de sensibiliser chaque responsable de la maternité aux données des autres maternités.

Dans notre étude, nous avons utilisé la classification de Robson modifiée, qui permet de diviser les groupes 2, 4, (entre celles qui ont une tentative de voie basse (travail induit pour les groupes 2A et 4A, travail spontané et travail induit pour le groupe 5A), et les patientes ayant une césarienne avant travail (groupe 5B)

Analyse statistique

Les données cliniques et démographiques ont été décrites par des moyennes (et déviation standard) pour les variables continues, et par les nombres absolus et les proportions pour les variables catégorielles. Les tests de comparaison utilisés étaient pour les analyses bi variées sur un test du chi deux pour les comparaisons de variables catégorielles et un test de student pour des variables continues.

Les analyses ont été réalisées au sein de la population globale du réseau MYPa, mais aussi au niveau de chaque maternité. Pour chaque période, les trois indicateurs liés à la classification de Robson ont été fournis (taille relative de chaque groupe, taux de césarienne au sein de chaque groupe, contribution des césariennes au sein de chaque groupe), au niveau du réseau et au niveau de chaque maternité. Les taux de césarienne de chaque période ont été comparés par un test du chi deux, et une régression logistique a été réalisée pour ajuster ces comparaisons sur le statut de la maternité, l'âge maternel et les données socio démographiques non prises en compte dans le Robson.

Pour anticiper une limite de ce type d'étude qui compare deux périodes de plusieurs années, des courbes continues du taux de césarienne ont annuellement été réalisées en vue de déceler éventuellement un effet précoce du nouvel audit/feedback qui aurait pu être masqué par le regroupement en deux périodes.

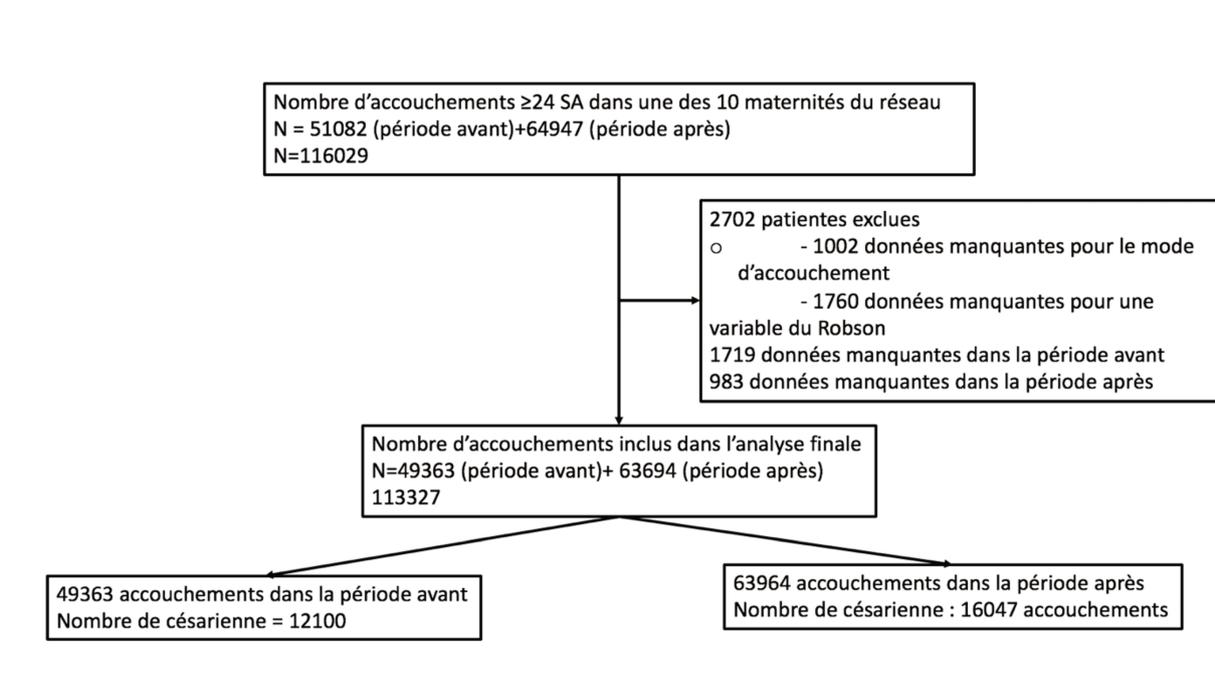
La variabilité du taux de césarienne a été approchée par le coefficient de variation. Un coefficient de variation a été calculé pour chaque année en prenant le taux de césarienne au sein de chaque groupe de Robson par maternité. Ces coefficients de variation ont été comparés en utilisant un test asymptotique d'égalité des coefficients de variation. (198)

RESULTATS

116029 patientes ont accouché au sein du réseau pendant la période d'inclusion de l'étude entière. 2702 (2,3%) ont été exclues, du fait de données manquantes pour catégoriser les patientes au sein de la classification Robson. L'implémentation de l'audit est associée à une

diminution des données manquantes sur les variables du Robson (3,3% patientes exclues (1719/ 51082) dans la période avant, alors qu'il n'y en avait que 1,5% exclues dans la période après (983/64947) (figure 4)

Figure 4 : Organigramme de l'étude



Durant la période d'étude, les groupes ont légèrement différencié selon des caractéristiques sociodémographiques et cliniques maternelles. La période « après » était associée à une proportion plus élevée de parturientes plus âgées, avec une proportion plus importante de patientes multipares et ayant plus fréquemment un utérus cicatriciel. Par ailleurs, on notait une augmentation de la proportion d'accouchements au sein des maternités publiques. Le taux de déclenchement augmentait, sans augmentation du taux de césarienne réalisé avant travail. (tableau 5)

Tableau 5 : Caractéristiques maternelles et obstétricales des patientes accouchant dans le réseau MYPA depuis 2012/

	Période 2012-2014 n=49363	Période 2015-2018 n=63964
Âge maternel, % (n)		
<35 ans	76.3% (37648)	73.4% (46969)
35-39 ans	18.9% (9262)	21.1% (13471)
>40 ans	4.8% (2374)	5.4% (3416)

Niveau d'éducation, % (n)		
	Universitaire	61.2% (23222) 60.3% (28348)
	Lycée	22.6% (8577) 23.9% (11239)
	Collège et école primaire	16.2% (6156) 15.8% (7434)
Activité professionnelle, % (n)		69.2% (28067) 68.7% (35365)
Nulliparité, % (n)		42.2% (20830) 39.5% (25246)
Antécédent d'utérus cicatriciel, % (n)		11.1% (5485) 11.9% (7604)
Grossesse multiple, % (n)		1.7% (1128) 1.7% (1116)
Induction du travail, % (n)		21.1% (10425) 22.7% (14575)
Césarienne avant travail, % (n)		13.3% (6565) 13.6% (8686)
Accouchement prématuré, % (n)		5.6% (2785) 6.1% (3891)
Grossesse prolongée >41 sa, % (n)		17.6% (8695) 17.3% (11063)
Maternité publique, % (n)		66.0% (32586) 68.9% (44120)

Ces modifications ont entraîné des modifications dans la répartition des patientes au sein du groupe de Robson, avec une diminution de la taille du groupe des patientes dans le groupe 1 (patientes nullipares avec un singleton en présentation céphalique et un travail spontané) et une augmentation des groupes concernant la patiente multipare (groupe 3, 4, 5) quel que soit son mode d'entrée en travail ou son antécédent d'utérus cicatriciel. (Annexe 1)

Le taux global de césarienne au sein de notre population n'a pas diminué à travers le temps mais a même eu tendance à augmenter, puisqu'il est passé de 24,5% pour la période 2012-2014 à 25,1% pour la période 2015-2018 ($p < 0,05$). Cette tendance à l'augmentation du taux de césarienne était retrouvée quasiment dans chaque groupe, mais seuls les groupes 4A (patientes multipares avec un singleton en présentation céphalique et un travail induit) et 7 (patientes multipares avec un fœtus en présentation du siège) ont été associés à une augmentation significative du taux de césarienne. Cependant, après ajustement pour le type de maternité, l'âge maternel, et les données socio démographiques, plus aucune association n'était retrouvée entre le taux de césarienne au sein des groupes et la période étudiée (tableau 6). Ces données étaient aussi retrouvées au sein de chaque maternité.

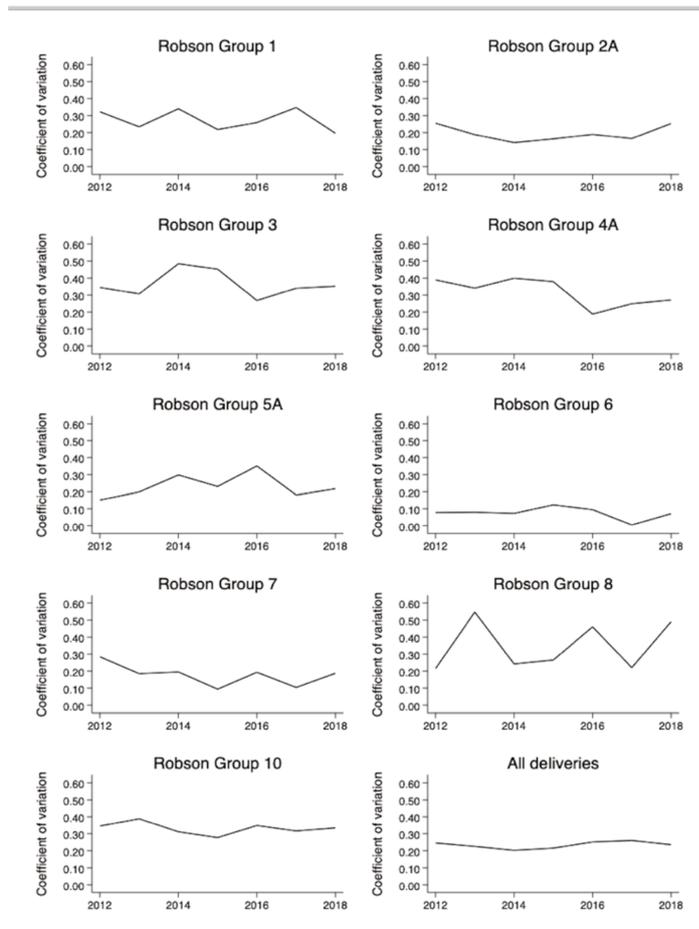
Tableau 6 : Taux de césarienne au sein de chaque groupe en fonction de la période

	Taux de césarienne		p	p *
	2012-2014	2015-2018		
Global	24.5% (49363)	25.1% (63964)	0.03	0.03
Groupe 1	12.5% (1613/12907)	12.8% (1947/15228)	0.47	0.24
Groupe 2	42.3% (2381/5631)	42.5% (3169/7449)	0.78	0.61
Groupe 2A	34.9% (1743/4993)	35.0% (2288/6566)	0.95	0.18
Groupe 2B	100% (638/638)	100% (881/881)		
Groupe 3	3.4% (536/15549)	3.6% (739/20315)	0.35	0.53
Groupe 4	24.6% (416/5751)	23.4% (1895/8092)	0.10	0.07
Groupe 4A	10.1% (488/4823)	11.8% (829/7026)	0.004	0.18
Groupe 4B	100.% (928/928)	100% (1066/1066)		
Groupe 5	67.8% (3341/4925)	67.7% (4532/6694)	0.89	0.68
Groupe 5A	37.0% (932/2516)	38.9% (1374/3536)	0.15	0.42
Groupe 5B	100% (2409/2409)	100% (3158/3158)		
Groupe 6	92.1% (821/891)	92.2% (954/1035)	1	0.32
Groupe 7	82.1% (579/705)	85.5% (807/944)	0.007	0.52
Groupe 8	67.1% (576/858)	66.6% (728/1093)	0.84	0.66
Groupe 9	92.6% (113/122)	97 ;4% (186/191)	0.25	0.45
Groupe 10	35.7% (724/2024)	37.3% (1090/2923)	0.29	0.39
*: ajustement par le statut de la maternité (publique/ privée), âge maternel, niveau d'éducation et l'activité professionnelle (période de référence : avant)				

L'évolution du taux de césarienne au sein de chaque groupe est aussi explorée à l'aide des courbes et montre l'absence de modifications à court terme de la nouvelle implémentation de l'audit à travers le temps. Toutes ces données vont dans le même sens sur le fait que l'évolution du taux de césarienne, qu'il soit analysé à travers le temps ou globalement par deux périodes étendues, n'a pas été modifiée depuis l'implémentation de la classification de Robson. (Figure 5). Le score d'Apgar à 5 minutes a été étudié afin de vérifier l'absence de répercussions qu'aurait pu avoir une modification du taux de césarienne sur la santé périnatale

des nouveau-nés à venir. La proportion d'Apgar inférieure à 7 est restée stable entre les deux périodes, et cela même au sein des différents groupes Robson. (Annexe 2)

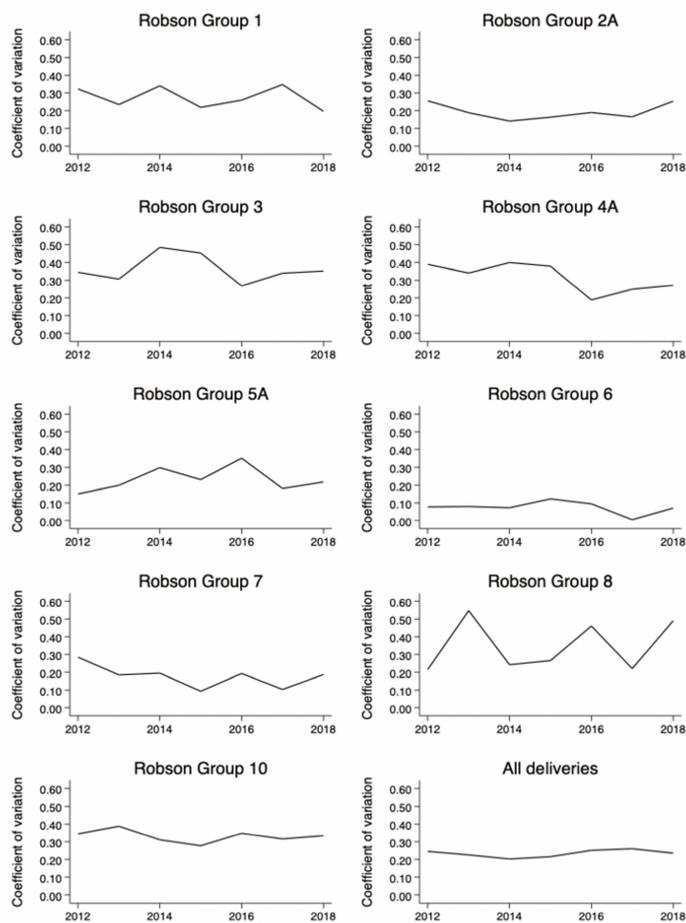
Figure 5 : Évolution du coefficient de variation de césarienne au sein de chaque groupe Robson au fil des années



Concernant la variabilité du taux de césarienne, celle-ci était la plus élevée pour les groupes considérés à bas risque (groupe 1, 2, 2A, 3, 4 et 4A), qui correspondent aux groupes regroupant le plus de patientes. Bien que la comparaison du coefficient de variation soulignât une évolution significative du CV à travers les années, l'étude du CV par les courbes ne permettait pas de distinguer de réelles évolutions de ce dernier, et qu'il ne semblait pas avoir

été réduit par la mise en place de l'implémentation de la classification Robson (Figure 6 et Tableau 7).

Figure 6 : Évolution du coefficient de variation du taux de césarienne au sein de chaque groupe au fil des années



DISCUSSION

L'implémentation de la classification de Robson dans une réflexion d'audit et de feedback n'a pas permis de diminuer le taux de césarienne à travers le temps. La variabilité du taux de césarienne est restée élevée pour des patientes accouchées.

Les forces et limites de l'étude

Cette étude, reposant sur deux larges périodes qui englobent chacune plus de 50000 naissances, a été construite de manière à pouvoir étudier comment une action d'audit couplée à un feedback permettait de modifier un taux de césarienne lorsque cette action utilisait la classification de Robson recommandée par l'OMS. Cette étude de type avant-après a aussi pris en compte une évolution annuelle, utile pour démasquer des modifications transitoires éventuelles en lien avec le début de la mise en place de cette implémentation, que ce soit au niveau du taux de césarienne ou de sa variabilité ; au niveau des maternités, aucune ne semble aussi avoir été impactée par cette nouvelle action.

Par ailleurs, bien que cette étude soit considérée comme rétrospective, le programme CoNaissance avait identifié depuis près d'une décennie la pratique de la césarienne comme une axe de réflexion nécessaire à l'amélioration de la santé des patientes et de leur nouveau-né à venir. De ce fait, trouvant le taux de césarienne global comme insatisfaisant pour répondre à cette réflexion, et ayant conscience des limites dans son interprétation, il avait été décidé dès 2014 de changer les audits /feedbacks basés sur un taux de césarienne global, et de les présenter désormais grâce à la classification de Robson. De ce fait, cela s'est traduit par une amélioration du recueil de la saisie et de la collecte des données, puisque pour les items utiles à classer la patiente, les données manquantes les concernant avait chuté pendant la deuxième période. Par ailleurs, la bonne qualité des données recueillies peut être interprétée par les résultats du Robson et de l'analyse du groupe 9. En effet, il est reconnu qu'une faible proportion de patientes dans ce groupe, avec un taux de césarienne proche de 100 % étaient des marqueurs de la qualité des données.(204)

Les limites de l'étude sont liées à la nature de la césarienne, qui reste une intervention complexe tant ses facteurs sont de nature variée et interagissent différemment. De plus, de nombreuses variables n'ont pas été collectées, ou n'étaient collectées que partiellement, et pouvaient être engagées dans l'analyse et l'interprétation du taux de césarienne. Enfin, bien

que le feedback était déterminé et fourni de manière standardisée en utilisant les recommandations de l’OMS sur la classification de Robson, il n’y avait pas d’actions déterminées pour permettre de réduire le taux de césarienne ou d’identifier les césariennes considérées comme inutiles .En effet, comme les ressources et les organisations pouvaient être différentes d’une maternité à l’autre, le feedback annuel n’avait pas pour but d’élaborer des actions permettant d’agir sur le taux de césarienne. Cependant, son objectif restait avant tout d’informer et d’essayer de comparer les taux de césarienne entre les maternités au sein de groupes paraissant plus homogène grâce à la classification de Robson, ce qui à l’échelle du réseau semblait constituer l’action à privilégier pour agir sur le taux de césarienne ou essayer de pousser vers une homogénéisation des pratiques de l’accouchement, ou de faire comprendre au moins aux chefs des maternités ayant des taux de césariennes les plus élevés qu’une réflexion sur ce sujet devait s’imposer.

L’implication clinique

Le bénéfice d’un audit /feedback à partir de la classification de Robson pour diminuer le taux de césarienne reste très discuté, et une revue récente de la littérature parue dans le BJOG soulignait une méthodologie limitée de ces études pour pouvoir en tirer des conclusions.(205) Ainsi, Boatin et al. avaient identifié 6 études en 2018 qui étudiaient l’impact de cet audit pour réduire le taux de césarienne (206)(207)(208)(209); 5 de ces études avaient eu lieu au sein de maternités provenant de pays où les taux de césarienne sont des plus élevées (3 venant d’Italie, une du Mexique et une autre du Chili, la dernière provenant de suède), et la méthodologie la plus employée restait une étude de type « avant-après ». Les populations ciblées par cet audit étaient variables, et la moitié d’entre elles reposaient sur les patientes du groupe 1 et 2 de Robson (patientes nullipares ayant un fœtus singleton en présentation céphalique, avec un travail spontané/ induit). De la même manière, la qualité des feedbacks rendus étaient extrêmement variables entre ces études, certaines se rapprochant du nôtre, alors

que d'autres mettaient en place des feedbacks associés à des actions supplémentaires, avec la mise en place de recommandations en cas d'identifications de taux de césariennes paraissant trop élevés. Bien que la quasi-totalité de ces études trouvait un effet positif de ces audits/feedbacks sur une réduction du taux de césarienne tout en mettant en avant l'absence d'effets délétères sur le score d'Apgar à 5 minutes, Boarin et al mettaient en garde contre des conclusions hâtives de l'utilisation du Robson dans des audits/ feedbacks pour réduire le taux de césarienne. Par ailleurs, ces études n'avaient pas le recul pour déterminer si cet effet se maintenait au cours du temps, et Scarella avait soulevé qu'après la période d'étude de ces audits/feedbacks, le taux de césarienne avait augmenté, si bien qu'il soit possible que l'effet soit obtenu du fait d'être observant plus que d'habitude sur les taux de césarienne.(206) Nos résultats sont donc en contradiction avec ces études, et confortent la méta-analyse de Chaillet qui notait que les effets des audits/feedbacks restaient modérés, notamment lorsque ceux si n'étaient pas accompagnés de mesures additionnelles (203);

Ainsi, la classification de Robson au sein des audits/feedbacks est facile à implémenter, et utile pour illustrer une variabilité de la pratique de la césarienne au sein de groupes similaires, mais son bénéfice, même au sein de populations cibles (telles les femmes nullipares et multipares à bas risque) reste discutable. Si une poursuite de ce type d'audit/feedback est souhaitée, d'autres actions complémentaires seront nécessaires pour renforcer ce bénéfice

RISQUE DE CESARIENNE A TERME PAR SEMAINES D'AMENORRHEE LORSQUE LES GROSSESSES SE PROLONGENT

Référence : Is gestational age at term a risk factor for ongoing pregnancies in nulliparous women :a prospective cohort study Authors: Thibaud Quibel, Patrick Rozenberg, Camille Bouyer, Jean Bouyer. Manuscript soumis dans Obstetrics and Gynecology

Dès sa publication en fin d'année 2018, l'essai Arrive a suscité de nombreux

questionnements, remettant en cause un dogme acquis pour beaucoup qui était que pour

réduire le taux de césarienne il fallait réduire le taux de déclenchement. En effet, la

généralisation des résultats d'Arrive paraît bien entendu discutable, avec un essai nord-

américain exclusivement, dont les caractéristiques de la population incluse diffèrent

considérablement de nombreux autres pays, notamment par des données anthropométriques

(indices de masse corporelle, avec une proportion conséquente de patientes obèses, des

ethnies différentes), sociales, et liées au système de soins. Par ailleurs, le taux de césarienne

dans le groupe témoin (grossesses menées au-delà de 39 semaines d'aménorrhée) paraissait

élevé, autour de 22%, ce qui a fait discuter d'emblée la réduction trouvée et significative du

taux de césarienne parmi les patientes déclenchées. Cette appréciation était surtout associée à

deux éléments, le premier étant que les États-Unis ont un taux national de césarienne

considéré comme élevé (plus de 30%)(210)(211), et que pour beaucoup ce groupe témoin

était associé à un travail spontané, avec de ce fait un taux de césarienne attendu autour de

10%.

Avant donc de se lancer dans un nouvel essai français, dont les résultats seraient attendus au

cours des années à venir, il nous paraissait urgent de savoir comment nous pouvions nous

approprier les résultats de l'essai Arrive au sein de notre réseau. L'intérêt était donc de se

focaliser sur le groupe témoin de l'essai Arrive, car nous n'avions pas les données au sein de

la base CoNaissance pour explorer le déclenchement électif, parce que les indications des

déclenchements au sein de cette base ne sont pas mentionnées, et parce que, dans notre

pratique, ce type de prise en charge reste marginal.

Notre volonté était donc de se concentrer sur le risque de césarienne lorsque la grossesse se prolonge, et notamment au-delà de 39 semaines comme dans l'essai Arrive. En effet, les risques d'une attitude expectative sont peu décrits, car la littérature reste centrée sur les issues maternelles et périnatales d'un déclenchement électif, et peu d'auteurs ont décrit les risques en cas d'expectative.

Notre démarche est donc d'essayer d'apporter des explications sur le groupe expectatif, qui pourrait éclairer les résultats d'un essai comme celui d'Arrive. Il nous est paru important d'illustrer l'évolution du taux de césarienne, en ayant en tête l'hypothèse que le fait de poursuivre la grossesse d'une patiente qui n'avait pas encore accouchée pouvait augmenter le risque de césarienne, et de ce fait montrer que l'âge gestationnel à l'accouchement constituait en soi un facteur de risque de césarienne.

METHODOLOGIE

Design de l'étude et population étudiée

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur une population de patientes ayant accouché entre le 1^{er} janvier 2016 et le 31 décembre 2017, au sein du réseau périnatal Mypa. Pendant cette étude, le réseau Mypa est resté le même, à savoir 10 maternités dont 5 publiques. Une maternité universitaire est de type 3, et une deuxième possédant une unité de soins intensifs, les huit autres maternités sont de type 1.

Les données étaient collectées pour le programme CoNaissance. Durant cette période, un des objectifs de ce programme était d'avoir une réflexion sur le taux de césarienne en utilisant la classification de Robson. Le programme CoNaissance a été présenté au début, avec ses objectifs d'étudier au sein d'un réseau périnatal via des audits annuels les facteurs de morbidités maternelles et périnatales, ainsi que d'avoir une vision sur le mode

d'accouchement. Cette base a été remplie à partir de deux sources, une provenant du premier certificat de santé (PCS) et du registre des naissances au sein de chaque maternité.

Pour cette étude, nous nous sommes restreints à une population de patientes nullipares, ayant une grossesse avec un singleton en présentation céphalique, et un accouchement survenant à partir de 37 semaines d'aménorrhée et 0j, quel que soit le mode d'entrée en travail. Le début de grossesse était déterminé par la longueur cranio-caudale lors d'une échographie du 1^{er} trimestre. En l'absence d'échographie du 1^{er} trimestre et dépasser une longueur cranio-caudale de 85 mm, le début de grossesse était déterminé par la première mesure du périmètre céphalique.

Taux de césarienne au sein des grossesses en cours

L'objectif principal de cette étude était d'examiner comment le taux de césarienne évoluait lorsqu'une grossesse se poursuivait au-delà de 37 semaines d'aménorrhée. Nous étions confrontés aux mêmes difficultés que les études observationnelles qui reposent sur des données d'accouchement, pour lesquelles l'intention de traiter de l'obstétricien manque. Notamment, il nous a été difficile de déterminer si une expectative a été évoquée par l'obstétricien, et si oui est ce qu'un terme limite d'accouchement avait été déterminé auparavant. Par ailleurs, cette volonté de poursuivre la grossesse en optant pour une expectative pouvait changer en cours de grossesse, avec des conditions obstétricales pouvant amener l'obstétricien à changer de stratégie pour la fin de grossesse. Enfin, comme nous l'avons évoqué précédemment, il nous était difficile d'affirmer qu'une expectative était envisagée par l'obstétricien, du fait notamment que la décision d'entreprendre un accouchement électif (programmé) inclut des déclenchements pour des raisons médicales et non médicales. De ce fait, nous avons décidé d'approcher la décision d'une attitude

expectative à un moment donné de la grossesse par le fait que la « grossesse est en cours » (pour « ongoing pregnancies », terme décrit dans la littérature).

Ainsi, pour chaque début de semaine d'aménorrhée (qui débute par exemple par 37 SA + 0 jour, ou 38 SA + 0 j,...), les grossesses en cours regroupaient toutes les patientes qui n'avaient pas à accouché avant ce jour. En prenant un tel dénominateur, il n'était plus question de réfléchir en termes de semaine d'accouchement, mais inversement, en terme de semaine avec des grossesses se poursuivant, ce qui correspond plus à la réalité clinique.

L'analyse statistique

Nous avons décrit initialement le taux de césarienne pour chaque groupe de grossesses en cours en fonction de la semaine d'aménorrhée atteinte. Ce taux de césarienne était donc le nombre de césarienne qui ont été réalisées ultérieurement parmi toutes les grossesses en cours sur le nombre de grossesses en cours pour chaque semaine d'aménorrhée ;

Nous avons décrit et comparé les caractéristiques des patientes en fonction de l'âge gestationnel d'accouchement, par des tests de comparaison appropriés, tels un test du chi-deux ou un test de Fisher pour les variables catégorielles, et un test de Student pour les variables continues.

Pour chaque semaine d'aménorrhée, nous avons considéré deux groupes de grossesses (Figure 1) : celui pour lequel la grossesse est toujours en cours au début de cette semaine et celles ayant accouché la semaine précédente. Dans les deux groupes, toutes les grossesses ont été incluses, quel que soit le mode d'entrée en travail (travail spontané, travail déclenché et césarienne avant travail). La différence du taux de césarienne entre les grossesses terminées la semaine précédente et les grossesses en cours a été calculée avec son intervalle de confiance à 95%. Les deux taux de césarienne ont été comparés avec des tests du chi-deux, et rapportés avec des odds ratios. Nous avons ensuite procédé à des ajustements par des

modèles de régression, en tenant compte de l'âge maternel, du niveau d'éducation de la patiente, de la survenue d'une pré éclampsie, et du statut de la maternité impliquée (publique ou privée).

Nous avons aussi cherché à étudier par une méthodologie similaire l'évolution du taux de césarienne en fonction du mode d'entrée en travail (travail spontané ou travail déclenché). Ainsi, nous avons comparé pour chaque semaine d'aménorrhée, le taux de césarienne des grossesses en cours et terminées ultérieurement au décours d'un travail spontané au taux de césarienne des grossesses terminées après un travail spontané la semaine précédente. Cette analyse a été reproduite aussi pour le travail déclenché.

Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel R studio version 1.0.136.

RESULTATS

Pendant cette période de deux ans, 32766 patientes ont accouché au sein d'une des maternités du réseau Mypa, à un âge gestationnel supérieur à 24 SA. Le taux de césarienne global dans le réseau était de 25,8%. Notre population finale incluait 11308 patientes qui étaient donc nullipares, avec un fœtus singleton en présentation céphalique et qui n'avaient pas accouché à 37 SA+0 jour. Le taux de césarienne dans notre population était donc de 22,5%, et variait considérablement d'une maternité à une autre (range 15,4% et 40,2%). Au sein du réseau, le taux d'induction de l'accouchement était de 28,1% (range 20,6%-41,4%) et le taux de césarienne réalisé avant travail était de 4,4% (range 1,3%-19,2%). Le taux de césarienne parmi les patientes ayant eu un travail spontané était de 13,4% et était significativement différent entre les maternités. Le taux de césarienne parmi les patientes ayant accouché après que l'accouchement a été déclenché était de 32,4%, sans qu'il n'y ait de différence significative entre les maternités. Les résultats du mode d'entrée en travail, et du taux de césarienne en fonction du mode d'entrée en travail sont résumés dans le tableau 8 ci-dessous.

Tableau 8 : Mode d'entrée en travail et taux de césarienne au sein des maternités du réseau.

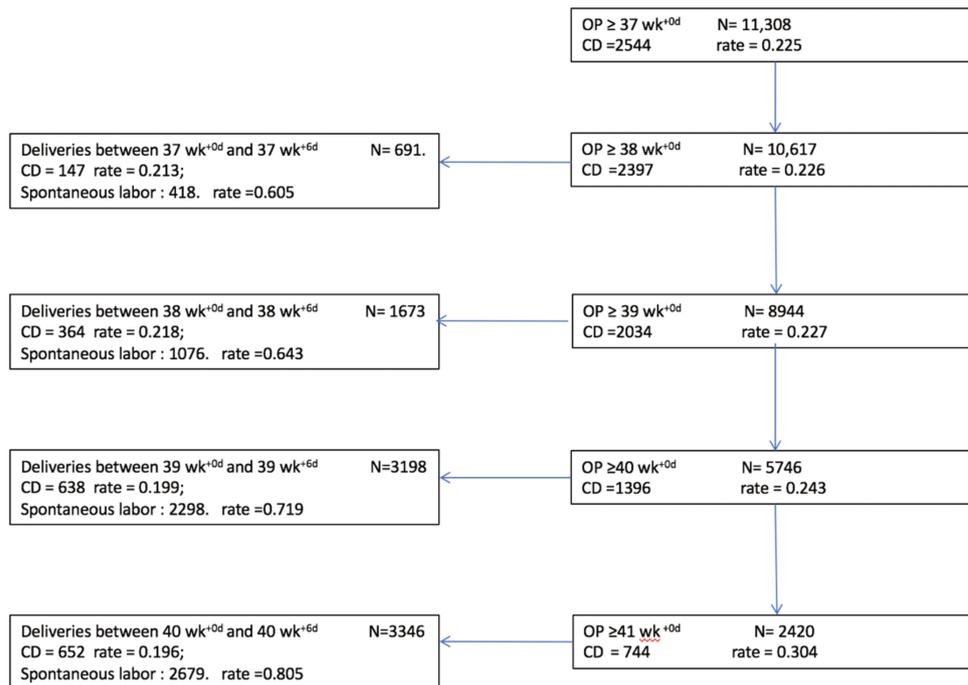
Les caractéristiques de la population sont décrites dans le tableau de l'annexe 3 qui décrit les

	Mypa	Mat A	Mat B	Mat C	Mat D	MatE	Mat F	Mat G	Mat-H	Mat I	Mat J	<i>p</i>
Nombre d'accouchements	11308	2965	1263	1693	1125	599	1087	932	468	662	514	
Travail spontané (%)	67.5%	67.0%	68.8%	68.2%	71.6%	66.6%	60.2%	73.2%	68.8%	71.9%	54.9%	<.001
Travail déclenché (%)	28.1%	29.7%	29.2%	30.4%	26.8%	32.1%	20.6%	21.7%	27.6%	22.2%	41.4%	< .001
Césarienne avant travail (%)	4.4%	3.2%	2.0%	1.4%	1.5%	1.3%	19.2%	5.2%	3.6%	5.9%	3.7%	<.001
Taux de césarienne globale (%)	22.5%	21.5%	20.3%	18.3%	15.4%	20.4%	40.2%	24.2%	24.4%	24.2%	20.6%	<.001
Parmi les patients ayant accouché après travail spontané	13.4%	13.0%	12.0%	11.8%	8.4%	13.8%	21.3%	15.7%	16.5%	15.3%	9.6%	<.001
Parmi les patients ayant un travail induit	32.4%	32.2%	34.7%	30.1%	29.1%	30.1%	39.7%	36.7%	34.2%	33.3%	28.2%	0.165
Mat: Maternité												

caractéristiques des patientes et des maternités dans lesquelles celles-ci ont accouché en fonction de l'âge gestationnel d'accouchement. Ainsi, globalement, nous trouvons que les patientes accouchant à plus de 40 SA + 0 j étaient plus souvent âgées de ≥ 35 ans, avaient un niveau éducatif plus élevé, et étaient moins soumises à des complications de grossesse de type diabète gestationnel ou de pré-éclampsie sévère. Les accouchements dans des maternités privées étaient plus fréquents pour des termes d'accouchement à 38 et 39 semaines d'aménorrhée.

La figure 7 présente le flow chart des 11308 grossesses en cours lorsque les 37 SA + 0 j ont été atteintes.

Figure 7 : Description du terme d'accouchement de la population



Ainsi, il est possible de se rendre compte que la moitié des grossesses sont encore en cours à 40 SA + 0 j, et qu'il en reste 20% qui vont être prolongées (en cours à 41 SA + 0 j). Cette figure 1 permet d'illustrer ce qui se passe parmi les grossesses en cours (colonne de droite) et ce qui s'est passé au cours de la semaine précédente (colonne de gauche). Cette figure mérite d'être expliquée, parce qu'elle pointe du doigt comment les dénominateurs, faisant référence à des facteurs différents, expliquent des réalités différentes. Ainsi, dans ce qui est décrit dans la colonne de gauche (c'est-à-dire les accouchements ayant eu lieu au cours d'une semaine précise), le taux de césarienne est calculé par rapport au nombre d'accouchements ayant eu lieu au cours de cette semaine. En faisant ainsi, on se rend compte que le taux de césarienne reste le plus bas pour les grossesses terminées au cours des semaines 39 et 40, alors que ce taux augmente considérablement lors de la 41^{ème} semaine. Avec cette façon de calculer le taux de césarienne, ce qui va influencer le taux de césarienne est lié au rapport entre le travail spontané et le travail induit. Dans la colonne de droite, qui concerne donc les grossesses en cours, le taux de césarienne augmente lorsque les grossesses ont atteint 40 SA + 0 j. Plus

précisément, le taux de césarienne parmi ces grossesses en cours est impacté par la proportion des patientes n'ayant pas encore accouché à 41 SA + 0 j, et du taux de césarienne élevé au sein de cette population. Ces résultats ont été trouvés au sein du réseau, mais aussi au sein de chaque maternité, quel que soit son taux de césarienne global ou de travail déclenché. Les odds-ratios estimant le risque de césarienne lorsqu'une grossesse se poursuit ont été calculés en comparant les taux de césarienne au sein des grossesses en cours pour une semaine d'aménorrhée donnée et les taux de césarienne des grossesses terminées la semaine précédente. Ces résultats montrent que toutes les grossesses en cours sont plus à risque de césarienne pour chaque semaine d'aménorrhée à partir de 39 SA + 0 j (tableau 9) ; Ces résultats restent identiques après ajustement sur l'âge maternel, le niveau éducatif de la patiente, la présence d'une pré éclampsie sévère. Par ailleurs, ces résultats sont retrouvés au sein de chaque maternité.

Table 9 : Odds ratios et odds ratios ajustés avec leur intervalle de confiance à 95% pour le risque de césarienne des grossesses en cours en comparaison avec les grossesses accouchées la semaine précédente

	Taux de césarienne des grossesses en cours	Taux des césariennes des grossesses ayant accouché la semaine précédente	OR, IC 95%	P	ORa, IC 95%	P
Grossesses délivrées à ≥ 37 SA ^{+0j}	22.5% (2544/11308)					
Grossesses délivrées à ≥ 38 SA ^{+0j} vs grossesses délivrées entre 37 SA ^{+0j} and 37 SA ^{+6j}	22.6% (2397/10617)	21.3% (147/691)	1.08 (0.89-1.30)	0,42	1.10 (0.88-1.41)	0.42
Grossesses délivrées à ≥ 39 SA ^{+0j} vs grossesses délivrées entre 38 SA ^{+0j} and 38 SA ^{+6j}	22.7% (2034/8944)	21.8% (364/1673)	1.07 (0.96-1.19)	0,22	1.09 (0.94-1.24)	0.21
Grossesses délivrées à ≥ 40 SA ^{+0j} vs grossesses délivrées entre 39 SA ^{+0j} and 39 SA ^{+6j}	24.3 % (1396/5746)	19.9% (638/3198)	1.23 (1.12-1.34)	<0,001	1.28(1.15-1.44)	<0,001
Grossesses délivrées à ≥ 41 SA ^{+0j} vs grossesses délivrées entre 40 SA ^{+0j} and 40 SA ^{+6j}	30.4 % (744/2420)	19.6% (652/3326)	1.74 (1.58-1.93)	<0,001	1.73 (1.51-1.96)	<0,001

SA: semaines d'aménorrhée. OR : odds ratio, ORa: Odds ratio ajusté. IC : intervalle de confiance

Les comparaisons se font deux par deux, c'est-à-dire, par exemple que le taux de césarienne des grossesses en cours ≥ 38 SA^{+0j} est comparé à celui des grossesses délivrées entre 37 SA^{+0j} et 37 SA^{+6j}. Ainsi, pour estimer le risque de césarienne pour une grossesse en cours à un âge gestationnel, nous avons comparé la proportion de césarienne au sein des grossesses en cours avec celle des grossesses délivrées la semaine précédente. Dans le modèle mixte, les odds ratio étaient ajustés sur l'âge maternel, le niveau d'éducation, la survenue d'une prééclampsie sévère, et le statut de la maternité (public/privé)

Lorsque ces analyses sont faites en tenant compte du mode d'entrée en travail, le taux de césarienne parmi les grossesses en cours à 37 SA + 0 j, 38 SA + 0 j et 39 SA + 0 j restaient stables autour de 13,5%, mais augmentaient significativement à partir de 40 SA + 0 j pour atteindre 20 % de césarienne parmi les patientes qui accouchaient après un travail spontané au cours de la 41^{ème} semaine d'aménorrhée. Parmi les patientes qui ont accouché après un travail induit, ce risque avait aussi tendance à augmenter de semaine en semaine lorsque les grossesses se poursuivaient (tableau 10). Ces résultats restaient similaires au sien de toutes les maternités.

Tableau 10: Taux de césarienne parmi les grossesses en cours en fonction du mode d'entrée en travail

	Travail spontané	Travail induit
Grossesses en cours ≥ 37 SA+0 j	13.3% (1020/7642)	32.3% (1023/3165)
Grossesses en cours ≥ 38 SA+0 j	13.5% (978/7224)	32.8% (965/2939)
Grossesses en cours ≥ 39 SA+0 j	14.0% (862/6148)	34.2% (843/2467)
Grossesses en cours ≥ 40 SA+0 j	16.0% (617/3850)	36.4% (640/1759)
Grossesses en cours ≥ 41 SA+0 j	20.0% (234/1171)	37.4% (441/1180)

DISCUSSION

Cette analyse, qui porte sur plus de 11000 grossesses provenant de 10 maternités d'un réseau périnatal constitué de 10 maternités, a montré que le risque de césarienne augmentait pour chaque semaine d'aménorrhée lorsqu'une grossesse de patientes nullipares atteignait 40 SA + 0 j. Ces résultats, trouvés au sein d'un réseau, ont aussi été retrouvés au sein de chaque maternité le constituant. La taille relative du groupe des patientes qui accouchent au-delà de 41 SA + 0 j constitue une explication de cette augmentation de risque de césarienne, et ce quel que soit le mode d'accouchement.

Forces et limitations

Les forces de cette étude ont reposé sur un échantillon conséquent provenant d'une population correctement définie, provenant d'un réseau périnatal entier. La qualité des données était reconnue comme élevée, grâce à une collecte de ces données réalisée de façon prospective, par des sages-femmes formées, et la base de données était vérifiée régulièrement par des audits.(193)

Bien que le taux de césarienne au sein du réseau MYPA (26,5%) puissent différer d'autres réseaux périnataux français, ou d'autres pays, certains résultats méritent d'être soulignés, confortant une validité externe de cette étude. Un des résultats les plus importants reste l'augmentation trouvée au sein du réseau et qui l'a été au sein de chaque maternité qui le constitue, et ce quel que soit le taux de césarienne et le taux d'induction de chacune d'entre elles. Par ailleurs, le taux de césarienne parmi les patientes nullipares dépassant 39 SA + 0 j était de 22,7% , ce qui correspond à ce qui a été retrouvé pour une population paraissant identique dans le groupe témoin de l'essai Arrive (22,2%) et d'autres études observationnelles (5); Par ailleurs, Brennan avait comparé les taux de césarienne au sein de maternités de pays différents, et avait montré que parmi les patientes portant un fœtus unique en présentation céphalique et accouchant à terme (≥ 37 SA + 0 j), le taux moyen de césarienne était de 21% (étendue 13,9%-30,6%), juste en dessous de notre taux (22,5%).(199)

Les limitations de cette étude restent néanmoins nombreuses. La première relève de la méthodologie utilisée. Les probabilités cumulées et les "tables de vie", sont généralement appropriées pour explorer des risques de survenue d'évènements qui peuvent varier au cours du temps, comme l'est ici la césarienne.(212) Bien que ces modèles statistiques aient été utilisés pour décrire le risque de mort fœtale in utero en cas de grossesses se poursuivant au-delà de 37 SA, elles ne nous permettaient pas d'avoir des résultats suffisamment compréhensibles pour illustrer nos propos. En effet, dans une étude observationnelle évaluant le risque de mort fœtale in utero pour chaque semaine d'aménorrhée ≥ 37 SA, Smith et al.

calculaient des probabilités conditionnelles et cumulées de mort fœtale in utero par SA, et retrouvait initialement un risque conditionnel de MFIU pour les grossesses accouchant à 37 SA autour de 0,04%, pour aboutir finalement à un risque cumulé de 0,69% pour les grossesses se terminant à 42 SA.

Les modèles de régression sont aussi inappropriés pour comparer les risques de césarienne par semaine en cas de grossesses en cours, car les patientes peuvent être classées dans des groupes qui sont emboîtés les uns avec les autres. En effet, une patiente qui accouche à 39 SA + 3 j, est classée dans le groupe des grossesses en cours à 37 SA + 0 j, 38 SA + 0 j, et 39 SA + 0 j. Pour contourner cette difficulté, nous avons considéré que comparer les taux de césarienne en cas de grossesse en cours versus les taux de césarienne parmi les grossesses terminées la semaine précédente permettait de répondre à la question que nous nous posions. Enfin, le fait d'avoir trouvé des résultats similaires d'une maternité à l'autre est un élément rassurant, qui nous laisse donc penser que quel que soit le taux de césarienne de la maternité, le terme d'accouchement reste un facteur de risque de césarienne en soi.

Notre objectif était d'approcher le taux de césarienne pour les patientes pour lesquelles une expectative était planifiée. Cette étude est donc soumise aux limitations des autres études observationnelles qui utilisant des données transversales pour évaluer une question (est-ce que je déclenche ?) dont la réflexion clinique reste longitudinale. Notre base de données ne nous permettait pas de connaître les indications de déclenchement, et de ce fait il nous était impossible de connaître l'intention de l'obstétricien d'envisager une expectative ou de procéder à un accouchement électif. En France, la Haute Autorité de Santé recommande de ne pas procéder à des accouchements électifs pour des raisons non médicale avant 39 semaines d'aménorrhée, sans un col favorable.(226) Les données épidémiologiques françaises sur le déclenchement électif sont rares, mais les conditions obstétricales liées à déclenchement électif selon les recommandations de la HAS (c'est-à-dire avec un col favorable) ne sont pas

fréquentes chez les patientes nullipares à partir de 39 SA.(227) C'est la raison pour laquelle nous avons considéré que les patientes qui dépassaient 39 SA ne pouvaient bénéficier d'un déclenchement électif mais étaient prise en charge par l'expectative.

Interprétation

La question de l'âge gestationnel optimal pour accoucher a été évoqué dans un souci d'améliorer la morbidité et mortalité périnatale, car de nombreuses publications avaient relevé une augmentation de la morbidité néonatale et du risque de mort fœtale in utero en fin de grossesse.(213)(37)(214) L'hypothèse initiale de l'essai Arrive était donc de déterminer si au sein d'une population de nullipares, un déclenchement électif pouvait réduire le risque d'issues périnatales défavorables par rapport à une prise en charge par une expectative. Les auteurs n'avaient pas trouvé de différence significative pour le critère de jugement principal, mais en revanche une diminution significative sur le taux de césarienne était retrouvée lorsque les patientes étaient déclenchées systématiquement à 39 SA (18,6% versus 22,2%, RR : 0,84 CI 95% :0,76-0,93, P<0,001). Comme nous l'avons évoqué précédemment, cet essai a été critiqué pour sa validité externe, bien qu'il inclût 6000 patientes nullipares à bas risque, accouchant dans des hôpitaux de proximité, ou universitaires. Beaucoup ont critiqué le taux de césarienne au sein du bras expectatif, estimant qu'il était anormalement élevé, ce qui pouvait constituer une limite dans la réduction du taux de césarienne trouvée dans le bras déclenchement. Encore une fois, nous avons pour beaucoup d'entre nous tendance à assimiler une expectative à un futur travail spontané, et donc de faire l'amalgame entre le taux de césarienne d'un groupe de femmes enceintes prises en charge de façon expectative et le taux de césarienne de femmes entrant en travail spontanément. Dans notre étude, nous avons montré que parmi les patientes qui dépassaient les 39 SA + 0 j, seules deux tiers d'entre elles

accouchaient après un travail spontané, et le taux de déclenchement après 41 SA avoisinait même les 50 %.

Notre étude n'avait pas pour but de définir un âge gestationnel pour qu'une nullipare à bas risque accouche avec le risque de césarienne le plus faible, mais bien de décrire comment le taux de césarienne évoluait au cours du terme, et d'apporter des explications sur les résultats d'un essai randomisé, en se focalisant sur le groupe expectatif, et de voir comment les résultats d'Arrive pouvaient être expliqués par un groupe expectatif. De la même manière, les études ont toujours été focalisées sur le bénéfice du déclenchement, sans décrire ce qui se passait véritablement dans le groupe expectatif. Cette expectative ne peut être explorée qu'en prenant comme dénominateur les grossesses en cours, et non pas les semaines d'aménorrhée du terme d'accouchement. En effet, si on fait l'analyse en fonction du terme d'accouchement, on retrouve que le terme associé à un risque de césarienne le plus bas se situe entre la 39^{ème} et la 41^{ème} SA, ce qui était déjà retrouvé par des études antérieures. Ces résultats diffèrent donc considérablement en fonction du dénominateur choisi.

Pour expliquer cette augmentation du taux de césarienne, plusieurs explications peuvent être avancées. On constate une augmentation de la macrosomie fœtale, de chorioamniotite, de liquide méconial, et de désordres hypertensifs à partir de 38 SA + 0 j et qui peuvent être associés à un risque augmenté de césarienne. Par ailleurs, on apporte aussi des données sur le taux de césarienne en fonction du mode d'entrée en travail, ce qui n'a pas été que très peu rapporté jusque-là. Cette augmentation du risque de césarienne est aussi retrouvée quel que soit le mode d'entrée en travail pour les grossesses se poursuivant > 39 SA.

Notre étude, par une description simple de ce qui se passe semaine après semaine pour les grossesses évolutives à 37 SA + 0 j montrent bien une augmentation du taux de césarienne lorsque les grossesses atteignent des termes avancés ≥ 40 SA + 0 j. Ces données méritent

d'être confrontées aux données des multipares, pour juger si de tels résultats peuvent être retrouvés dans une autre population à bas risque.

LES EFFETS DU CONFINEMENT SUR LES ISSUES MATERNELLES ET PERINATALES

Le confinement et ses conséquences sur l'organisation des soins était une opportunité pour étudier une association entre une modification des facteurs organisationnels et l'état de santé maternelle et périnatale.

La pandémie de SARS-CoV-2 a eu de nombreux effets sur le système de soins, sur la vie en société, et sur le monde économique. Les conséquences, qu'elles soient maternelles ou périnatales, n'ont pas été liées seulement à une morbidité ou une mortalité liée directement à une infection virale, mais ont pu être en lien avec les mesures de santé prises pour limiter la propagation de l'épidémie. Celles-ci reposaient essentiellement sur un respect de principes d'hygiènes (port du masque, lavage des mains), d'une distanciation sociale et des contraintes en vie de groupe.

Le confinement national, qui a été décrété en France mais aussi dans de nombreux pays, représente la mesure la plus extrême pour lutter contre la transmission du coronavirus.(215)

Bien qu'il n'y ait pas eu de directives gouvernementales, les maternités de type 3 ont été les plus engagées dans la prise en charge des patientes atteintes du COVID-19, car elles

bénéficiaient des ressources maternelles et néonatales adéquates nécessaires. Ces maternités ont dû modifier leur organisation de soins, pour s'adapter à l'afflux de patientes atteintes du COVID-19, mais aussi en maintenant un accès sécurisé pour les patientes non COVID-19.

Ainsi, la réorganisation des maternités a nécessité des modifications en lien avec la logistique humaine et matérielle nécessaires à la bonne prise en charge des femmes enceintes.

Cependant, la crainte de la population à venir consulter à l'hôpital de peur de contracter le virus, ou de rajouter une pression déjà tendue sur système de soins hospitalier a pu engendrer des retards de prise en charge et provoquer des conséquences négatives sur l'état de santé de la patiente et de son fœtus/ nouveau-né.(216) De plus, les procédures obstétricales ont pu être modifiées car à l'époque du premier confinement, les données épidémiologiques sur les

risques maternels et périnataux manquaient de même que des recommandations de prises en charge des patientes COVID-19 manquaient.(217) Enfin, le risque de transmission néonatal restait possible lors d'un accouchement par voie basse, ce qui aurait pu inciter des modifications de prise en charge de l'accouchement, avec une augmentation de césarienne pour des raisons de transmission peri-partum du virus.

De la même manière, des modifications de prise en charge de pathologies obstétricales auraient pu aboutir à une diminution d'intervention, notamment autour de l'accouchement, ayant pour but de prendre en charge les grossesses avec une expectative plus prononcée, pouvant diminuer la prématurité induite, mais inversement aussi en provoquant des morts fœtales in utero favorisés par l'absence de décision d'accouchement.

Ainsi, à travers le premier confinement national qui a été décrété en France et des facteurs organisationnels qui ont suivi, nous nous sommes attachés à approcher l'effet de ce type de mesure sur la santé des patientes et de leurs fœtus.

METHODOLOGIE

.

Pour étudier un éventuel impact du confinement sur l'état de santé des patientes enceintes et de leur fœtus/nouveau-né, nous avons procédé à une étude multicentrique de type avant- pendant- après, où nous avons comparé les issues de grossesse ayant accouché sur une des trois périodes décrites ci-après et de durée équivalente (55 jours), à savoir :

- Une période pré-confinement allant du 22 janvier 2020 au 16 mars 2020
- Une période de confinement allant du 17 mars 2020 au 10 mai 2020
- Une période post-confinement allant du 11 mai 2020 au 4 juillet 2020

Pendant le confinement, il était demandé aux français de limiter considérablement leur mobilité, de respecter les mesures sanitaires à type de port du masque obligatoire en dehors de son espace privé, le lavage des mains et la mesure de distanciation sociale. Pendant cette période, tous les commerces ou autres institutions considérés comme non nécessaires, les écoles et universités, étaient fermées. Après le 11 mai, la fin du confinement a été suivie d'une période de transition de plusieurs semaines, où de nombreux commerces sont encore restés fermés et où les connections sociales devaient restées limitées.

Les maternités universitaires Jeanne de Flandres de Lille, de Nantes, de Toulouse, de Strasbourg, de Necker à Paris et de Poissy ont collaboré afin d'étudier l'impact du confinement. Ces 6 centres ont eu 28026 naissances en 2020, ce qui représentent environ 4% des 740000 naissances françaises annuelles. Ces 6 centres sont répartis à travers la France, avec des pressions de l'épidémie sur le système sanitaire et la population extrêmement variables au moment où le confinement a été décrété.(218) En effet, selon les rapports de Santé publique France, les régions de l'Est de la France et d'Île de France étaient sous très haute pression, avec notamment des nécessités de transférer des patients atteints du Covid dans des régions subissant une pression moindre de l'épidémie. Ces résultats sont fournis dans le tableau ci-dessous, qui fournit des données épidémiologiques sur l'état de l'épidémie au sein des différentes régions.

Pour cette étude, seuls les accouchements enregistrés de plus de 24 semaines d'aménorrhée et de 500 g ont été inclus.

Au moment où le confinement a été prononcé, les chefs de service de ces 6 maternités ont validé une sélection de données à recueillir, de manière à assurer au mieux une homogénéité des données collectées et de la qualité de ce recueil. Ce recueil a été assuré localement par un

obstétricien ou une sage-femme de recherche au sein de chaque maternité, permettant d'avoir des données collectées de façon prospective.

Les données recueillies étaient les suivantes :

- Âge maternel catégorisé comme suit : < 35 ans, entre 35 et 40 ans, e t> 40 ans
- Parité (nullipare versus multipare)
- Grossesses multiples ou singleton
- Indice de masse corporelle (maigreur (< 18 kg/m²), entre 18 et 25 kg/m², surpoids pour un IMC entre 25 et 30 kg/m², et obésité (> 30 kg/m²)
- Le terme d'accouchement
- La présence d'un diabète sous insuline (préexistant ou gestationnel)
- La présence de désordres hypertensifs, que ce soit une hypertension artérielle chronique, une prééclampsie, ou une prééclampsie surajoutée à une hypertension artérielle)

Les données néonatales étaient les suivantes :

- le poids à l'accouchement
- Le score d'Apgar à 1 et 5 minutes
- Le pH ombilical artériel
- L'admission en soins intensifs en néonatalogie
- La mort néonatale

Les morts fœtales in utero ont aussi été incluses si elles survenaient à plus de 24 semaines d'aménorrhée.

Pour chaque période, nous nous sommes attachés à regarder le terme d'accouchement, le mode d'entrée en travail (spontané, induit, ou césarienne avant travail), le mode d'accouchement (voie basse spontanée, extraction instrumentale, ou césarienne), les complications de l'accouchement, que ce soit des lésions obstétricales du sphincter anal

(LOSA ≥ 3), les hémorragies du post-partum sévères (≥ 1 litre) et les transfusions sanguines maternelles. Les issues néonatales ont aussi été comparées, avec les proportions de nouveaux nés ayant un score d'APGAR < 7 à 1 et 5 minutes, des pH artériels au cordon $< 7,2$ (hypoxie) et $7,1$ (anoxie), et l'admission en unités de soins en néonatalogie, la mortalité néonatale et les morts fœtales in utero.

Pour évaluer aussi une modification de prise en charge en salle de naissance, notamment qui aurait pu être en lien avec une réorganisation de l'accueil des urgences et de la salle de naissance, mais aussi liée à des modifications comportementales des équipes soignantes, les indications de césarienne ont été collectées (anomalies du rythme cardiaque fœtal, stagnation de la dilatation cervicale, et autres (présentation transverse, placenta prævia, antécédent d'utérus cicatriciel, grossesses multiples).

Des modèles de régression logistique multivariées ont été utilisés pour comparer les issues de ces grossesses, en ajustant sur les lieux d'accouchement, l'âge maternel, la parité, la présence d'une grossesse multiple, et les complications maternelles à type de diabète sous insuline et des désordres hypertensifs. Par ailleurs, comme la pression sur le système de soins était différente d'une région à l'autre, nous avons cherché à vérifier si les maternités avaient pu être impactées différemment en fonction de la pression de l'épidémie.

Enfin, comme il était craint que certaines grossesses à risque (diabète requérant de l'insuline, ou désordres hypertensifs de la grossesse, grossesses compliquées de retard de croissance intra-utérin), pour lesquelles une naissance élective est le plus souvent préconisée, nous nous sommes attachés à regarder précisément les issues de ces grossesses. Les courbes de survie de Kaplan-Meier étaient utiles pour décrire un éventuel décalage des prises en charge de ces grossesses compliquées. Enfin, le taux de mort fœtal in utero était comparé entre chaque période.

Cette étude a eu l'accord du Comité d'éthique de la recherche en gynécologie et obstétrique (CEROG 2020-OBST-0705 on 10/12/2020).

RESULTATS

Entre le 22 janvier 2020 et le 4 juillet 2020, 12154 patientes ont été enregistrées dans une des 6 maternités, pour un accouchement de plus de 24 semaines d'aménorrhée. 174 ont été exclues pour une prise en charge d'une interruption médicale de la grossesse.

Le taux d'accouchement à domicile est resté identique quelle que soit la période étudiée. Au final, notre population comprenait 11929 patientes, réparties de la manière suivante, avec 4093 patientes accouchant en période avant confinement, 3829 patientes accouchant en période de confinement et 4007 patientes accouchant en période post accouchement avec 12179 nouveau-nés vivants (4169 de la période pré confinement, 3905 pendant confinement et 4105 post confinement)

Les caractéristiques maternelles et obstétricales des patientes ayant accouché en période de confinement étaient identiques aux deux groupes avant et après, et la proportion de grossesses compliquées (diabète sous insuline et désordres hypertensifs) restait la même sur les trois périodes étudiées. (tableau 12)

Tableau 12 : Caractéristiques maternelles et issues des grossesses entre le 22 janvier 2020 et le 4 juillet 2020

	Avant Confinement (n=4093)	Confinement (n=3829)	Après Confinement (n=4007)	P1*	P2**
Âge maternel, médiane [Q1,Q3]	31.8 [28.0-35.4]	31.8 [28.1-35.5]	31.8 [28.1-35.5]		
< 35 ans, % (n)	72.9 (2985)	71.9 (2756)	71.5 (2867)	0.28	0.35
35-40 ans, % (n)	20.2 (827)	20.7 (793)	21.4 (859)		
≥ 40 ans, % (n)	6.8 (281)	7.3 (280)	7.0 (281)		
Nulliparité, % (n)	49.7 (1960)	50.8 (1877)	50.6 (1947)	0.31	0.83

Grossesse multiple, % (n)	3.2 (133)	3.0 (115)	3.3 (132)	0.57	0.50
IMC (kg/m ²)					
<18.5	2.8 (103)	2.8 (99)	3.0% (108)		
18.5-25	59.8 (2227)	58.7 (2062)	60.5 (2199)	0.82	0.42
26-30	22.9 (855)	23.7 (832)	22.4 (814)		
> 30	14.4 (536)	14.7 (516)	14.1 (514)		
Diabète sous insuline, % (n)	8.9 (364)	7.7 (288)	8.8 (365)	0.17	0.09
Désordres hypertensifs, % (n)	5.4 (220)	5.6 (216)	5.1 (204)	0.71	0.30
Tabagisme actif, % (n)	11.3 (368)	10.2 (310)	10.1 (322)	0.23	0.91
Terme d'accouchement, SA, < 37 ⁺⁰ SA, % (n)	39.3 [38.2-40.3] 10.6 (435)	39.3[38-40] 10.7 (435)	39.3 [38.2-40.3] 10.0 (402)	0.66 0.93	0.27 <u>0.34</u>
41 SA, % (n)	9.2 (377)	8.9 (340)	9.2 (367)	0.17	<u>0.23</u>
<p>[Q1,Q3]: Interquartile IMC: indice de masse corporelle SA: semaine d'aménorrhée P1: Comparaison entre la période avant confinement et la période du confinement P2: Comparaison entre la période après confinement et la période du confinement.</p>					

Les issues des grossesses sont décrites dans le tableau 13 et 14. Il n'y avait pas de différence dans les issues défavorables, qu'elles soient maternelles ou périnatales. Le mode d'entrée en travail et les taux de césarienne, d'extraction instrumentale et de complications telles les hémorragies du post partum, les transfusions maternelles ou les lésions obstétricales du sphincter anal de grade 3 ou 4 n'ont pas été modifiées au cours du confinement. De manière similaire, les issues périnatales sont restées inchangées. Ces résultats sont restés identiques, quelle que soit la maternité étudiée, et au cours du temps.

Tableau 13 : Issues maternelles et périnatales au sein des trois périodes étudiées.

	Avant Confinement N= 4169	Confinement N= 3905	Après Confinement N=4105	P1	P2
Mode d'entrée en travail Travail spontané, % (n) Travail induit, % (n) Césarienne avant travail, % (n)	59.6 (2370) 28.0 (1111) 12.4 (493)	57.9 (2138) 28.4 (1049) 13.6 (503)	56.0 (2166) 30.1 (1166) 13.8 (533)	0.19	0.06
Taux global de césarienne, % (n)	23.6 (968)	24.8 (946)	24.3 (973)	0.28	0.68
Taux d'extraction instrumentale *, % (n)	16,6 (519)	17.6 (506)	18.8 (571)	0.35	0.21
LOSA 3 ou 4 *, % (n)	1.1 (35)	1.0 (30)	1.3 (40)	0.86	0.37
HPPI >1L, % (n)	3.1 (125)	3.1 (119)	3.2 (130)	0.94	0.78
Transfusion, % (n)	0.9 (37)	1.1 (41)	0.9 (34)	0.52	0.51
Mort fœtale in utero, % (n)	0.5 (22)	0.5 (20)	0.4 (15)	0.81	0.41
Score d'Apgar à 1 min <7, % (n)	8.4 (337)	9.4 (351)	9.1 (356)	0.13	0.66
Score d'Apgar à 5 min <7, % (n)	1.8 (74)	2.4 (90)	2.3 (91)	0.09	0.86
pH ombilical artériel, % (n) ≥7.20 7.10-7.19 7.00-7.09 <7.0	76.0 (3104) 19.4 (793) 3.5 (144) 1.0 (41)	76.2 (2934) 18.8 (724) 4.2 (160) 0.9 (33)	77.3 (3148) 17.9 (729) 4.1 (168) 0.7 (27)	0.41	0.53
Admission en néonatalogie, % (n)	11.5 (478)	12.7 (495)	12.3 503)	0.10	0.59
Mort néonatale, % (n)	0.4 (16)	0.3 (11)	0.4 (18)	0.54	0.32
LOSA : lésions obstétricales du sphincter anal HPPI : hémorragie du post-partum immédiat P1 : Comparaison entre la période avant-confinement et la période du confinement P2 : Comparaison entre la période après-confinement et la période du confinement *: Ratio calculé à partir des patients ayant eu une tentative de voie basse					

Tableau 14 : Odds-ratios concernant les complications maternelles et périnatales de l'accouchement.

	Avant vs pendant confinement	Après vs pendant lockdown
Taux de césarienne*	1.06 [0.95-1.18]	1.02 [0.92-1.14]
HPPI >1 litre**	1.01 [0.76-1.28]	0.95 [0.74-1.23]
LOSA 3 et 4**	1.01 [0.66-1.56]	0.81 [0.53-1.21]
Transfusion maternelle**	1.14 [0.73-1.80]	1.04 [0.65-1.64]
Score d'Apgar à 5 min <7**	1.33 [0.97-1.84]	0.93 [0.69-1.27]
pH<7.10**	1.10 (0.88-1.36)	1.04 [0.82-1.23]
Admission en unité de néonatalogie	1.15 [0.99-1.33]	0.96 [0.83-1.10]
Mort néonatale	0.86 [0.37-1.82]	1.62 [0.77-3.56]
Mort foetale in utero*	0.81 [0.39-1.37]	1.05 [0.52-2.12]
HPPI : hémorragie du post-partum LOSA : lésions obstétricales du sphincter anal *: ajusté pour la maternité, l'âge maternel, la parité, les grossesses multiples, le diabète et les désordres hypertensifs ; **: ajusté pour la maternité, l'âge maternel, la parité, les grossesses multiples, le diabète et les désordres hypertensifs et les modes d'accouchement		

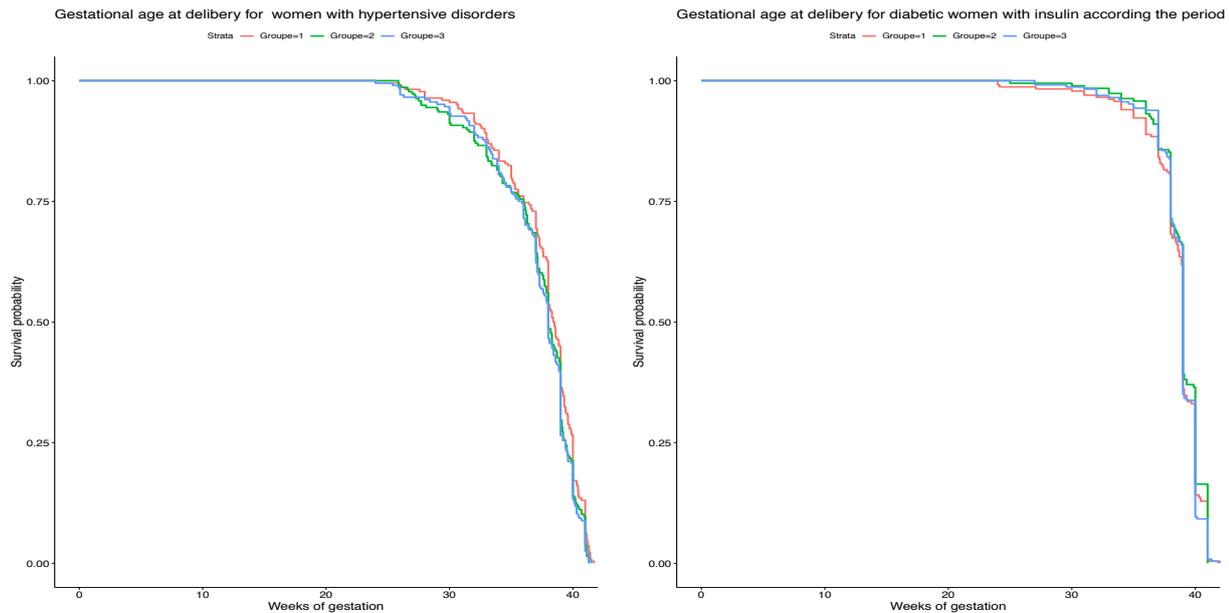
De la même manière, les patientes ayant été admises en salle de naissance pour une tentative de voie basse ont eu des issues d'accouchement inchangées pendant la période de confinement. (Tableau 15). Les indications de césariennes sont restées inchangées lorsqu'une patiente était admise en salle de naissance, notamment la proportion de patientes césarisées pour stagnation du travail est restée stable.

Tableau 15 Issues des grossesses parmi les patientes ayant eu une tentative de voie basse

	Avant confinement (n=3481)	Confinement (n=3187)	Après confinement (n= 3332)	P1	P2
Césarienne, % (n)	13,5 (467)	13,6 (432)	12,9 (429)	0,67	0,47
Extractions instrumentales, % (n)	14,4 (499)	15,1 (480)	16,0 (533)	0,34	0,22
LOSA 3 ou 4, % (n)	1,1 (38)	1,0 (31)	1,4 (46)	0,84	0,50
HPPI >1litre, % (n)	2,6 (89)	2,7 (85)	3,0 (99)	0,77	0,17
Transfusion maternelle, % (n)	0,9 (32)	1,0 (33)	0,9 (30)	0,73	0,66
Score d'Apgar à 5 minutes < 7, % (n)	1,4 (48)	1,6 (51)	1,8 (60)	0,53	0,60
pH ombilical artériel ≤ 7.10 , % (n)	4,6 (157)	5,0 (158)	5,0 (167)	0,17	0,93
Admission en néonatalogie, % (n)	8,1 (284)	9,0 (288)	9,2 (310)	0,23	0,77
Mort néonatale, % (n)	0,3 (12)	0,2 (7)	0,3 (11)	0,46	0 54

Enfin les termes d'accouchement et les issues des grossesse compliquées par de l'hypertension ou du diabète ne semblent pas avoir souffert de retard de prise en charge, puisque les termes d'accouchement sont restés aussi identiques au cours des périodes étudiées. (Figures 8 et 9)

Figure 8 et 9 : Terme d'accouchement des grossesses compliquées d'un désordre hypertensif (figure de gauche) et de diabète sous insuline (figure de droite)



Les données périnatales soutiennent aussi le fait que le confinement français n'a pas impacté la santé des patientes ni de leur progéniture. En effet, il n'y a pas de modifications des issues des nouveau-nés dans un contexte d'hypotrophie (PAG) (<2500 g) ou d'hypotrophie sévère (<1500 g). La distribution de leur terme d'accouchement n'a pas été non plus modifiée. Par ailleurs, le taux d'accouchement prématuré de chaque période semblait similaire, avec notamment un taux stable d'accouchement prématuré électif. Ces résultats figurent dans les tableaux ci-dessous.

DISCUSSION

La période du premier confinement national français n'a pas été associée à une augmentation de complications maternelles et périnatales. Ces résultats ont été retrouvés au sein de chaque maternité étudiée, avec des pressions sur le système de soins liées à la propagation de l'épidémie du Covid-19 différentes dans ces régions. Par ailleurs, les grossesses à risque (diabète sous insuline, désordres hypertensifs, et retards de croissance intra-utérin) n'ont pas souffert de retard de prise en charge, avec des issues périnatales restées identiques.

Implication clinique

L'impact du confinement qui a été décrété dans de nombreux pays pour limiter la propagation de l'épidémie du Covid-19 a été étudié dans de nombreuses spécialités médicales, mais semblent ne pas avoir eu de répercussions sur la prise en charge des urgences médicales habituelles. Les craintes que ce confinement éloigne la population du système de soins étaient légitimes, ce qui aurait pu engendrer des retards de prises en charge qui auraient pu être délétères pour la population.(219)(220) La période de confinement a vu ainsi une réduction d'incidence de nombreuses pathologies, notamment des infarctus du myocarde et des accidents vasculaires cérébraux, sans qu'il n'y ait de modifications des issues de ces urgences. Ces résultats suggéraient qu'il n'y avait pas eu de retard de prise en charge durant cette période, mais aussi que la diminution des incidences de ces urgences pouvait s'expliquer par une modification des comportements de la population, avec une tendance à une sédentarité plus importante, une diminution des activités, de la production industrielle/ des déplacements, ce qui pouvait aussi améliorer la qualité de l'air environnant (221); En obstétrique, Kugelman et al. retrouvaient des admissions aux urgences et en salle de naissance avec des travaux plus avancés, sans que cela n'ait affecté les issues maternelles et périnatales.(222) Les conséquences du confinement en période de pandémie sur des retards de prise en charge en salle de naissance sont moins bien étudiées. Bien que provenant de maternités du Népal, Ashish a aussi décrit une diminution du nombre d'accouchements au sein des maternités institutionnelles pendant le confinement, associée à une augmentation du nombre de morts fœtales in utero, ou de mortalité néonatale.(223) Pour ces auteurs, une limitation des contacts entre les soignants et les patientes avait causé une négligence dans la surveillance du monitoring fœtal pendant le travail, et pouvaient expliquer en partie ces résultats. Dans notre étude, nous avons retrouvé une diminution du nombre d'accouchements pendant la période du confinement, ce qui a pu être retrouvé dans quasiment toutes les maternités.

Cependant, le nombre de naissances à domicile est resté inchangé, et une des hypothèses est que les patientes ont préféré accoucher dans des maternités de proximité, qui n'étaient pas référentes au niveau régional de la prise en charge de patientes covid, pour éviter toute infection nosocomiale.

Par ailleurs, le taux de césarienne est resté le même, avec une même répartition des indications, notamment concernant les patientes en travail. Cette période du confinement a été intéressante à étudier, car elle permettait d'analyser des facteurs organisationnels qui auraient pu être en jeu et modifier le taux de césarienne. Ces modifications de prise en charge pouvaient être liées à la crainte des soignants d'être contaminés par le Covid, mais aussi par le fait qu'à l'époque du confinement il n'y avait que très peu de recommandations de prise en charge des patientes Covid, même si les premières données montraient un taux de césarienne plus élevé. Ainsi, tous ces éléments pouvaient modifier la prise de décision des soignants, notamment pour l'accouchement, et ainsi inciter les obstétriciens à pratiquer plus de césariennes dans des situations où une poursuite du travail, ou une extraction instrumentale aurait été privilégiée dans des circonstances différentes. Cette stabilité du taux de césarienne a mis en avant la robustesse du système de soins, notamment au niveau de ces maternités, qui sont dotées de protocoles / procédures qui ont possiblement contrebalancé les effets négatifs liés à une réorganisation des soins. L'analyse des grossesses à risque ne montre pas non plus de modifications des issues maternelles et périnatales, avec des termes d'accouchement conservés, renforce cette hypothèse. Ainsi, cette étude met en avant l'importance de l'organisation et des facteurs liés au système de soins comme des éléments majeurs qui ont permis de contrôler et de limiter l'impact du Covid sur la santé de la population. Ceci est d'autant plus important que d'autres épidémies/ pandémies sont à craindre, avec potentiellement d'autres confinements.

En revanche, notre étude ne permet pas d'étudier le ressenti des patientes dans cette période-là. Cela reste fondamental, notamment dans le devenir à plus long terme des enfants et des patientes. Dans la région de Wuhan, Liu avait trouvé que l'épidémie du Covid avait aggravé l'anxiété maternelle, celle-ci étant majorée par la durée du confinement. Certains ont montré qu'en période de stress, les hormones maternelles en lien avec un stress, telles les glucocorticoïdes, pouvait être augmentées, alors que ces hormones peuvent altérer le programme de développement des fœtus en agissant sur l'axe hypothalamo-pituitaire, et engendrer des modifications épigénétiques de méthylation de l'ADN.(224) Ces nouveau-nés en période de confinement devraient être suivis de manière à s'assurer de leur bon développement cognitif.

Forces et limitations

Les points forts de cette étude résident dans son caractère multicentrique, et du volume d'activité des 6 maternités étudiées puisqu'elles regroupent ensemble plus de 20000 accouchements annuels. Par ailleurs, bien que ces maternités aient subi l'épidémie du COVID différemment, notamment lors du premier confinement français, toutes ont montré des résultats similaires, qu'ils soient en lien avec des complications maternelles ou périnatales. Enfin, le recueil prospectif des données a permis de limiter la survenue de données manquantes, ce qui nous permet d'avoir une idée précise de l'impact du confinement sur les grossesses dans un pays à haut revenus.

Cependant la généralisation de ce type d'étude reste discutable, notamment parce que ces maternités sont toutes des maternités de type 3, dans lesquelles les protocoles régissent les décisions obstétricales de la majorité de patientes. Par ailleurs, le nombre de patientes atteintes du covid et hospitalisées au sein de ces maternités n'était pas connu, notamment parmi celles qui semblaient pauci symptomatiques. En effet, lors du premier confinement, il

était demandé à la population de ne pas venir consulter si la patiente était asymptomatique (par exemple en cas de cas contact) ou pauci symptomatique, mais il est toujours difficile de retenir un lien entre une augmentation de césarienne et ces cas asymptomatiques ou pauci symptomatiques.

PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Les perspectives de ce travail restent nombreuses, tant les déclinaisons soulevées par les résultats de nos différents travaux sont multiples.

Ce travail doctoral s'est inscrit dans une volonté d'utiliser la classification de Robson comme point de départ d'une réflexion sur la pratique de la césarienne, en conformité avec des recommandations provenant de l'OMS. Malgré un effort important de communication de cette dernière, nos résultats ont montré les limites de ce type de classification pour comprendre la variabilité du taux de césarienne entre maternités (et de ce fait des limites dans la comparaison), du fait que le processus décisionnel d'une césarienne dépasse largement de simples caractéristiques obstétricales. Malgré cela, la robustesse de cette classification, et la facilité de son implémentation du fait de variables collectées en routine, peuvent en faire une classification de premier choix. Si tel est le cas, cette classification ne devrait pas seulement être utilisée comme un simple outil de comparaison, et ne devrait pas être utilisée comme le point final permettant d'alimenter les débats sur les taux de césarienne. Son utilisation devrait être un point de départ d'une réflexion plus globale sur la santé maternelle et périnatale, qui permettrait d'intégrer et d'analyser les taux de césarienne en fonction de ces éléments maternels et périnataux. Discuter seulement des taux de césarienne n'a que peu de sens si on ne les oppose pas aux autres indicateurs de santé maternelle et périnatale. Malheureusement, la plupart de ces indicateurs (hémorragie du post-partum et transfusion, lésions obstétricales du sphincter anal de grade 3 ou 4, les transferts maternels en soins intensifs ou réanimation médicale pour les indicateurs maternels, mais aussi les encéphalopathies anoxiques, les transferts néonataux, pour les indicateurs néonataux) sont paradoxalement bien plus difficilement collectés en routine, et il reste bien difficile d'avoir une vision plus étendue entre la pratique de l'accouchement d'un centre et les issues de ses grossesses. Maintenant que cette classification semble bien adoptée en pratique, l'effort ne serait plus concentré sur le

recueil des variables du Robson, mais serait de communiquer sur la nécessité de travailler sur les issues des accouchements en choisissant un nombre restreint de ces indicateurs, qu'on additionnerait à la classification de Robson. Ce travail nécessite un vrai changement dans notre approche de l'accouchement, qui reste encore à ce jour trop centré sur le mode d'accouchement, et pas assez sur les événements qui s'y passent après.

Les modifications de ces issues liées à des changements de pratique obstétricale pourraient être plus facilement identifiées, et des actions ciblées pourraient être entreprises.

Par ailleurs, un travail d'audit et de feedback sur l'accouchement et reposant sur cette classification n'a pas permis de modifier les taux de césarienne des maternités et de cette variabilité. Cette étude ne doit pas conclure à l'inutilité de ce type de procédure, car comme nous l'avons évoqué précédemment, mener des actions d'audit-feedback sur des procédures cliniques, notamment sur le taux de césarienne, ne permettent que très modérément d'améliorer nos prises en charge. Les audits que nous avons effectués devraient permettre dans un premier temps d'identifier des groupes où l'hétérogénéité de la pratique de la césarienne semble la plus importante, et d'étudier secondairement des mesures cliniques (par exemple l'utilisation de l'oxytocine) qui pourraient y contribuer.

Par ailleurs, nos travaux ont permis d'éclairer les risques de césarienne lorsque les grossesses de patientes nullipares étaient menées à terme dans un réseau périnatal français. Bien que nos résultats aient fait écho aux résultats de l'essai randomisé nord-américain portant sur le déclenchement systématique, la généralisation de ces résultats au sein d'une population française reste prématurée et il faudra attendre les résultats de la version française de l'essai Arrive pour savoir si cette stratégie de déclenchement électif peut aussi être appliquée en France. De plus, cette question demeure tout aussi primordiale pour la plus large population que nous avons à soigner, constituée de patientes multipares à bas risque. Les taux de césarienne parmi les multipares sans utérus cicatriciel sont bien plus bas, quel que soit le

mode d'entrée en travail, et il n'est pas du tout évident que l'âge gestationnel contribue de la même manière sur le risque de césarienne lorsque les grossesses se poursuivent. De la même manière, la réflexion sur le déclenchement électif persiste au sein de cette population, mais un essai randomisé dans une population à bas risque paraît très compliqué à réaliser et risque de manquer de puissance pour montrer un effet sur le taux de césarienne.

Enfin, nos données maternelles et périnatales décrites lors du premier confinement semblent suggérer que notre système de soins est suffisamment robuste pour garantir une sécurité « obstétricale ». Cependant, ces données méritent d'être étudiées dans une population plus large, avec une meilleure représentativité des différentes maternités. De plus, très peu de données ont étudié l'impact de ces confinements, lorsqu'ils se répétaient. Une pression plus forte de l'épidémie sur le système de soins avec plus de patientes hospitalisées, et une fatigue et une lassitude des équipes médicales ont pu pour le coup avoir plus d'impact sur les indicateurs de santé, et cela mérite d'être vérifié.

La compréhension de la pratique de l'accouchement reste un sujet d'une extrême complexité, tant les strates qui s'y entremêlent sont nombreuses. Cette compréhension ne pourra se faire, que grâce à une collaboration étroite entre épidémiologistes et cliniciens, rassemblés autour de ce même objectif, celui d'améliorer la qualité des soins, et la santé des femmes et de leurs enfants.

BIBLIOGRAPHIE

1. Appropriate technology for birth. *Lancet*. 24 août 1985;2(8452):436-7.
2. Boerma T, Ronsmans C, Melesse DY, Barros AJD, Barros FC, Juan L, et al. Global epidemiology of use of and disparities in caesarean sections. *The Lancet*. oct 2018;392(10155):1341-8.
3. Robson M. Classification of caesarean sections. *Fet Matern Med Rev*. févr 2001;12(1):23-39.
4. Betran A, Torloni M, Zhang J, Gülmezoglu A, the WHO Working Group on Caesarean Section, Aleem H, et al. WHO Statement on Caesarean Section Rates. *BJOG: Int J Obstet Gy*. avr 2016;123(5):667-70.
5. Grobman WA, Rice MM, Reddy UM, Tita ATN, Silver RM, Mallett G, et al. Labor Induction versus Expectant Management in Low-Risk Nulliparous Women. *N Engl J Med*. 9 août 2018;379(6):513-23.
6. Grobman WA, Caughey AB. Elective induction of labor at 39 weeks compared with expectant management: a meta-analysis of cohort studies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. oct 2019;221(4):304-10.
7. Betrán AP, Ye J, Moller A-B, Zhang J, Gülmezoglu AM, Torloni MR. The Increasing Trend in Caesarean Section Rates: Global, Regional and National Estimates: 1990-2014. Zeeb H, éditeur. *PLoS ONE*. 5 févr 2016;11(2):e0148343.
8. Blondel B, Coulm B, Bonnet C, Goffinet F, Le Ray C. Trends in perinatal health in metropolitan France from 1995 to 2016: Results from the French National Perinatal Surveys. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*. déc 2017;46(10):701-13.
9. Blondel B, Lelong N, Kermarrec M, Goffinet F. Trends in perinatal health in France from 1995 to 2010. Results from the French National Perinatal Surveys. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. juin 2012;41(4):e1-15.
10. Pallasmaa N, Ekblad U, Gissler M. Severe maternal morbidity and the mode of delivery. *Acta Obstet Gynecol Scand*. janv 2008;87(6):662-8.
11. Guise J-M, Denman MA, Emeis C, Marshall N, Walker M, Fu R, et al. Vaginal Birth After Cesarean: New Insights on Maternal and Neonatal Outcomes. *Obstetrics & Gynecology*. juin 2010;115(6):1267-78.
12. Fahmy WM, Crispin CA, Cliffe S. Association between maternal death and cesarean section in Latin America: A systematic literature review. *Midwifery*. avr 2018;59:88-93.
13. Hou L, Hellerstein S, Vitonis A, Zou L, Ruan Y, Wang X, et al. Cross sectional study of mode of delivery and maternal and perinatal outcomes in mainland China. Simeoni U, éditeur. *PLoS ONE*. 9 févr 2017;12(2):e0171779.
14. Liu S, Liston RM, Joseph KS, Heaman M, Sauve R, Kramer MS, et al. Maternal mortality and severe morbidity associated with low-risk planned cesarean delivery versus planned vaginal delivery at term. *Canadian Medical Association Journal*. 13 févr 2007;176(4):455-60.
15. Zwart J, Richters J, Öry F, de Vries J, Bloemenkamp K, van Roosmalen J. Severe maternal morbidity during pregnancy, delivery and puerperium in the Netherlands: a nationwide population-based study of 371 000 pregnancies. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. juin 2008;115(7):842-50.
16. van Dillen J, Zwart JJ, Schutte J, Bloemenkamp KWM, van Roosmalen J. Severe acute maternal morbidity and mode of delivery in the Netherlands. *Acta Obstet Gynecol Scand*. nov 2010;89(11):1460-5.
17. Wax JR. Maternal Request Cesarean Versus Planned Spontaneous Vaginal Delivery: Maternal Morbidity and Short Term Outcomes. *Seminars in Perinatology*. oct 2006;30(5):247-52.

18. Allen V. Maternal morbidity associated with cesarean delivery without labor compared with spontaneous onset of labor at term. *Obstetrics & Gynecology*. sept 2003;102(3):477-82.
19. Keag OE, Norman JE, Stock SJ. Long-term risks and benefits associated with cesarean delivery for mother, baby, and subsequent pregnancies: Systematic review and meta-analysis. Myers JE, éditeur. *PLoS Med*. 23 janv 2018;15(1):e1002494.
20. Pretlove SJ, Thompson PJ, Toozs-Hobson PM, Radley S, Khan KS. Does the mode of delivery predispose women to anal incontinence in the first year postpartum? A comparative systematic review. *BJOG*. mars 2008;115(4):421-34.
21. Nelson RL, Furner SE, Westercamp M, Farquhar C. Cesarean delivery for the prevention of anal incontinence. *Cochrane Database Syst Rev*. 17 févr 2010;(2):CD006756.
22. Abenhaim HA, Tulandi T, Wilchesky M, Platt R, Spence AR, Czuzoj-Shulman N, et al. Effect of Cesarean Delivery on Long-term Risk of Small Bowel Obstruction. *Obstet Gynecol*. févr 2018;131(2):354-9.
23. Lindquist SAI, Shah N, Overgaard C, Torp-Pedersen C, Glavind K, Larsen T, et al. Association of Previous Cesarean Delivery With Surgical Complications After a Hysterectomy Later in Life. *JAMA Surg*. 1 déc 2017;152(12):1148.
24. Gurol-Urganci I, Bou-Antoun S, Lim CP, Cromwell DA, Mahmood TA, Templeton A, et al. Impact of Caesarean section on subsequent fertility: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod*. juill 2013;28(7):1943-52.
25. O'Neill SM, Kearney PM, Kenny LC, Henriksen TB, Lutomski JE, Greene RA, et al. Cesarean delivery and subsequent pregnancy interval: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 27 août 2013;13:165.
26. Garthus-Niegel S, von Soest T, Knoph C, Simonsen TB, Torgersen L, Eberhard-Gran M. The influence of women's preferences and actual mode of delivery on post-traumatic stress symptoms following childbirth: a population-based, longitudinal study. *BMC Pregnancy Childbirth*. déc 2014;14(1):191.
27. Marshall NE, Fu R, Guise J-M. Impact of multiple cesarean deliveries on maternal morbidity: a systematic review. *Am J Obstet Gynecol*. sept 2011;205(3):262.e1-8.
28. Berhan Y, Haileamlak A. The risks of planned vaginal breech delivery versus planned caesarean section for term breech birth: a meta-analysis including observational studies. *BJOG: Int J Obstet Gy*. janv 2016;123(1):49-57.
29. Kwee A, Bots ML, Visser GHA, Bruinse HW. Emergency peripartum hysterectomy: A prospective study in The Netherlands. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. févr 2006;124(2):187-92.
30. Silver RM, Landon MB, Rouse DJ, Leveno KJ, Spong CY, Thom EA, et al. Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries. *Obstet Gynecol*. juin 2006;107(6):1226-32.
31. Colmorn LB, Petersen KB, Jakobsson M, Lindqvist PG, Klungsoyr K, Källen K, et al. The Nordic Obstetric Surveillance Study: a study of complete uterine rupture, abnormally invasive placenta, peripartum hysterectomy, and severe blood loss at delivery. *Acta Obstet Gynecol Scand*. juill 2015;94(7):734-44.
32. Thisted DLA, Mortensen LH, Hvidman L, Krebs L. Operative technique at caesarean delivery and risk of complete uterine rupture in a subsequent trial of labour at term. A registry case-control study. Ryckman KK, éditeur. *PLoS ONE*. 14 nov 2017;12(11):e0187850.
33. Rossi AC, Prefumo F. Pregnancy outcomes of induced labor in women with previous cesarean section: a systematic review and meta-analysis. *Arch Gynecol Obstet*. févr 2015;291(2):273-80.
34. Cook J, Jarvis S, Knight M, Dhanjal M. Multiple repeat caesarean section in the UK: incidence and consequences to mother and child. A national, prospective, cohort study:

- Multiple repeat caesarean section in the UK. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. janv 2013;120(1):85-91.
35. Levine LD, Sammel MD, Hirshberg A, Elovitz MA, Srinivas SK. Does stage of labor at time of cesarean delivery affect risk of subsequent preterm birth? *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. mars 2015;212(3):360.e1-360.e7.
 36. Di Renzo GC, Giardina I, Rosati A, Clerici G, Torricelli M, Petraglia F. Maternal risk factors for preterm birth: a country-based population analysis. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. déc 2011;159(2):342-6.
 37. Tita ATN, Landon MB, Spong CY, Lai Y, Leveno KJ, Varner MW, et al. Timing of Elective Repeat Cesarean Delivery at Term and Neonatal Outcomes. *N Engl J Med*. 8 janv 2009;360(2):111-20.
 38. Wilmink FA, Hukkelhoven CWPM, Lunshof S, Mol BWJ, van der Post JAM, Papatsonis DNM. Neonatal outcome following elective cesarean section beyond 37 weeks of gestation: a 7-year retrospective analysis of a national registry. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. mars 2010;202(3):250.e1-250.e8.
 39. Curran EA, Dalman C, Kearney PM, Kenny LC, Cryan JF, Dinan TG, et al. Association Between Obstetric Mode of Delivery and Autism Spectrum Disorder: A Population-Based Sibling Design Study. *JAMA Psychiatry*. 1 sept 2015;72(9):935.
 40. Curran EA, Cryan JF, Kenny LC, Dinan TG, Kearney PM, Khashan AS. Obstetrical Mode of Delivery and Childhood Behavior and Psychological Development in a British Cohort. *J Autism Dev Disord*. févr 2016;46(2):603-14.
 41. Jakobsson HE, Abrahamsson TR, Jenmalm MC, Harris K, Quince C, Jernberg C, et al. Decreased gut microbiota diversity, delayed Bacteroidetes colonisation and reduced Th1 responses in infants delivered by Caesarean section. *Gut*. avr 2014;63(4):559-66.
 42. Hill CJ, Lynch DB, Murphy K, Ulaszewska M, Jeffery IB, O'Shea CA, et al. Evolution of gut microbiota composition from birth to 24 weeks in the INFANTMET Cohort. *Microbiome*. déc 2017;5(1):4.
 43. Mazmanian SK, Liu CH, Tzianabos AO, Kasper DL. An Immunomodulatory Molecule of Symbiotic Bacteria Directs Maturation of the Host Immune System. *Cell*. juill 2005;122(1):107-18.
 44. Olszak T, An D, Zeissig S, Vera MP, Richter J, Franke A, et al. Microbial Exposure During Early Life Has Persistent Effects on Natural Killer T Cell Function. *Science*. 27 avr 2012;336(6080):489-93.
 45. Arpaia N, Campbell C, Fan X, Dikiy S, van der Veeke J, deRoos P, et al. Metabolites produced by commensal bacteria promote peripheral regulatory T-cell generation. *Nature*. déc 2013;504(7480):451-5.
 46. Martikainen M-V, Keski-Nisula L, Jakupović H, Karvonen AM, Pekkanen J, Hirvonen M-R, et al. The lack of natural processes of delivery and neonatal intensive care treatment lead to impaired cytokine responses later in life. *Am J Reprod Immunol*. mars 2017;77(3):e12621.
 47. Tribe RM, Taylor PD, Kelly NM, Rees D, Sandall J, Kennedy HP. Parturition and the perinatal period: can mode of delivery impact on the future health of the neonate?: Mode of delivery and future health. *J Physiol*. déc 2018;596(23):5709-22.
 48. Dahlen HG, Kennedy HP, Anderson CM, Bell AF, Clark A, Foureur M, et al. The EPIIC hypothesis: Intrapartum effects on the neonatal epigenome and consequent health outcomes. *Medical Hypotheses*. mai 2013;80(5):656-62.
 49. Almgren M, Schlinzig T, Gomez-Cabrero D, Gunnar A, Sundin M, Johansson S, et al. Cesarean delivery and hematopoietic stem cell epigenetics in the newborn infant: implications for future health? *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. nov 2014;211(5):502.e1-502.e8.

50. Schlinzig T, Johansson S, Gunnar A, Ekström T, Norman M. Epigenetic modulation at birth - altered DNA-methylation in white blood cells after Caesarean section. *Acta Paediatrica*. juill 2009;98(7):1096-9.
51. Weaver JJ, Statham H, Richards M. Are There « Unnecessary » Cesarean Sections? Perceptions of Women and Obstetricians About Cesarean Sections for Nonclinical Indications. *Birth*. mars 2007;34(1):32-41.
52. Weaver ICG, Cervoni N, Champagne FA, D'Alessio AC, Sharma S, Seckl JR, et al. Epigenetic programming by maternal behavior. *Nat Neurosci*. août 2004;7(8):847-54.
53. Marchi J, Berg M, Dencker A, Olander EK, Begley C. Risks associated with obesity in pregnancy, for the mother and baby: a systematic review of reviews: Obesity in pregnancy - a review of reviews. *Obes Rev*. août 2015;16(8):621-38.
54. Chu SY, Kim SY, Schmid CH, Dietz PM, Callaghan WM, Lau J, et al. Maternal obesity and risk of cesarean delivery: a meta-analysis. *Obesity Reviews*. sept 2007;8(5):385-94.
55. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Black MH, et al. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 6 juin 2017;317(21):2207.
56. Flegal KM. Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999-2008. *JAMA*. 20 janv 2010;303(3):235.
57. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of Obesity and Trends in the Distribution of Body Mass Index Among US Adults, 1999-2010. *JAMA*. 1 févr 2012;307(5):491.
58. Natalité – Fécondité – Tableaux de l'économie française | Insee. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277635?sommaire=4>.
59. Salmeen K, Zlatnik M. The Oldest Gravidas: A Review of Pregnancy Risks in Women Over 45. *Obstetrical & Gynecological Survey*. sept 2011;66(9):580-90.
60. Hamilton BE, Martin JA, Osterman MJK. Births: Preliminary Data for 2015. *Natl Vital Stat Rep*. juin 2016;65(3):1-15.
61. Johnson J-A, Tough S, Wilson RD, Audibert F, Blight C, Brock S J-A, et al. Delayed Child-Bearing. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. janv 2012;34(1):80-93.
62. Leader J, Bajwa A, Lanes A, Hua X, Rennicks White R, Rybak N, et al. The Effect of Very Advanced Maternal Age on Maternal and Neonatal Outcomes: A Systematic Review. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. sept 2018;40(9):1208-18.
63. Bayrampour H, Heaman M. Advanced Maternal Age and the Risk of Cesarean Birth: A Systematic Review. *Birth*. 2 sept 2010;37(3):219-26.
64. Lalani S, Choudhry AJ, Firth B, Bacal V, Walker M, Wen SW, et al. Endometriosis and adverse maternal, fetal and neonatal outcomes, a systematic review and meta-analysis. *Human Reproduction*. 1 oct 2018;33(10):1854-65.
65. Betrán AP, Temmerman M, Kingdon C, Mohiddin A, Opiyo N, Torloni MR, et al. Interventions to reduce unnecessary caesarean sections in healthy women and babies. *The Lancet*. oct 2018;392(10155):1358-68.
66. Mazzoni A, Althabe F, Liu N, Bonotti A, Gibbons L, Sánchez A, et al. Women's preference for caesarean section: a systematic review and meta-analysis of observational studies: Women's preference for caesarean section: systematic review. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. mars 2011;118(4):391-9.
67. Pang M, Lee T, Leung A, Leung T, Lau T, Leung T. A longitudinal observational study of preference for elective caesarean section among nulliparous Hong Kong Chinese women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 13 mars 2007;114(5):623-9.
68. Murphy DJ, Liebling RE. Cohort study of maternal views on future mode of delivery

- after operative delivery in the second stage of labor. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. févr 2003;188(2):542-8.
69. Pevzner L, Goffman D, Freda MC, Dayal AK. Patients' attitudes associated with cesarean delivery on maternal request in an urban population. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. mai 2008;198(5):e35-7.
 70. Pakenham S, Chamberlain SM, Smith GN. Women's Views on Elective Primary Caesarean Section. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. déc 2006;28(12):1089-94.
 71. Rouhe H, Salmela-Aro K, Halmesmäki E, Saisto T. Fear of childbirth according to parity, gestational age, and obstetric history. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. janv 2009;116(1):67-73.
 72. Dweik D, Girasek E, Töreki A, Mészáros G, Pál A. Women's antenatal preferences for delivery route in a setting with high cesarean section rates and a medically dominated maternity system. *Acta Obstet Gynecol Scand*. avr 2014;93(4):408-15.
 73. Begum T, Saif-Ur-Rahman K, Yaqoot F, Stekelenburg J, Anuradha S, Biswas T, et al. Global incidence of caesarean deliveries on maternal request: a systematic review and meta-regression. *BJOG: Int J Obstet Gy*. avr 2021;128(5):798-806.
 74. Janevic T, Lofffield E, Savitz DA, Bradley E, Illuzzi J, Lipkind H. Disparities in Cesarean Delivery by Ethnicity and Nativity in New York City. *Matern Child Health J*. janv 2014;18(1):250-7.
 75. Washington S, Caughey AB, Cheng YW, Bryant AS. Racial and Ethnic Differences in Indication for Primary Cesarean Delivery at Term: Experience at One U.S. Institution. *Birth*. juin 2012;39(2):128-34.
 76. Edmonds JK, Hawkins SS, Cohen BB. The Influence of Detailed Maternal Ethnicity on Cesarean Delivery: Findings from the U.S. Birth Certificate in the State of Massachusetts. *Birth*. sept 2014;41(3):290-8.
 77. Linard M, Blondel B, Estellat C, Deneux-Tharaux C, Luton D, Oury J, et al. Association between inadequate antenatal care utilisation and severe perinatal and maternal morbidity: an analysis in the PreCARE cohort. *BJOG: Int J Obstet Gy*. avr 2018;125(5):587-95.
 78. for the PreCARE study group, the BiP study group, Linard M, Deneux-Tharaux C, Luton D, Schmitz T, et al. Differential rates of cesarean delivery by maternal geographical origin: a cohort study in France. *BMC Pregnancy Childbirth*. déc 2019;19(1):217.
 79. Minsart A-F, De Spiegelaere M, Englert Y, Buekens P. Classification of cesarean sections among immigrants in Belgium: An analysis using Robson categories. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*. févr 2013;92(2):204-9.
 80. Ferguson WJ, Candib LM. Culture, language, and the doctor-patient relationship. *Fam Med*. mai 2002;34(5):353-61.
 81. Caldwell WE, Moloy HC. Anatomical Variations in the Female Pelvis: Their Classification and Obstetrical Significance. *Trans Edinb Obstet Soc*. 1939;59:1-48.
 82. Bramham K, Parnell B, Nelson-Piercy C, Seed PT, Poston L, Chappell LC. Chronic hypertension and pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 15 avr 2014;348(apr15 7):g2301-g2301.
 83. Long Q, Kingdon C, Yang F, Renecl MD, Jahanfar S, Bohren MA, et al. Prevalence of and reasons for women's, family members', and health professionals' preferences for cesarean section in China: A mixed-methods systematic review. Chappell LC, éditeur. *PLoS Med*. 16 oct 2018;15(10):e1002672.
 84. Kingdon C, Downe S, Betran AP. Women's and communities' views of targeted educational interventions to reduce unnecessary caesarean section: a qualitative evidence synthesis. *Reprod Health*. déc 2018;15(1):130.
 85. Habiba M, Kaminski M, Da Fre M, Marsal K, Bleker O, Librero J, et al. Cesarean

- section on request: a comparison of obstetricians' attitudes in eight European countries. *BJOG: Int J O&G*. juin 2006;113(6):647-56.
86. Kravitz RL, Rolph JE, McGuigan K. Malpractice claims data as a quality improvement tool. I. Epidemiology of error in four specialties. *JAMA*. 16 oct 1991;266(15):2087-92.
 87. Studdert DM, Mello MM, Gawande AA, Gandhi TK, Kachalia A, Yoon C, et al. Claims, Errors, and Compensation Payments in Medical Malpractice Litigation. *N Engl J Med*. 11 mai 2006;354(19):2024-33.
 88. Asher E, Dvir S, Seidman DS, Greenberg-Dotan S, Kedem A, Sheizaf B, et al. Defensive Medicine among Obstetricians and Gynecologists in Tertiary Hospitals. *Baradaran HR, éditeur. PLoS ONE*. 6 mars 2013;8(3):e57108.
 89. Bettes BA, Strunk AL, Coleman VH, Schulkin J. Professional Liability and Other Career Pressures: Impact on Obstetrician-Gynecologists' Career Satisfaction: *Obstetrics & Gynecology*. mai 2004;103(5, Part 1):967-73.
 90. Litorp H, Mgaya A, Mbekenga CK, Kidanto HL, Johnsdotter S, Essén B. Fear, blame and transparency: Obstetric caregivers' rationales for high caesarean section rates in a low-resource setting. *Social Science & Medicine*. oct 2015;143:232-40.
 91. Gomes UA, Silva AA, Bettiol H, Barbieri MA. Risk factors for the increasing caesarean section rate in Southeast Brazil: a comparison of two birth cohorts, 1978-1979 and 1994. *International Journal of Epidemiology*. 1 août 1999;28(4):687-94.
 92. Corey J, Cuartas K, Leidlein C, Pineles B, Wagner S. The Influence of Academic Hospitalists on Labor and Delivery Outcomes. *Gynecol Obstet Invest*. 2020;85(4):352-6.
 93. Kozhimannil KB, Law MR, Virnig BA. Cesarean Delivery Rates Vary Tenfold Among US Hospitals; Reducing Variation May Address Quality And Cost Issues. *Health Affairs*. mars 2013;32(3):527-35.
 94. Tracy SK, Sullivan E, Dahlen H, Black D, Wang YA, Tracy MB. General obstetrics: Does size matter? A population-based study of birth in lower volume maternity hospitals for low risk women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 5 déc 2005;113(1):86-96.
 95. Linton A, Peterson MR, Williams TV. Clinical Case Mix Adjustment of Cesarean Delivery Rates in U.S. Military Hospitals, 2002: *Obstetrics & Gynecology*. mars 2005;105(3):598-606.
 96. Ray CL, Carayol M, Zeitlin J, Bréart G, Goffinet F. Level of Perinatal Care of the Maternity Unit and Rate of Cesarean in Low-Risk Nulliparas: *Obstetrics & Gynecology*. juin 2006;107(6):1269-77.
 97. Coulm B, Ray C, Lelong N, Drewniak N, Zeitlin J, Blondel B. Obstetric Interventions for Low-Risk Pregnant Women in France: Do Maternity Unit Characteristics Make a Difference? *Birth*. sept 2012;39(3):183-91.
 98. Duvillier C, Rousseau A, Bouyer C, Goffinet F, Rozenberg P. Facteurs organisationnels associés à la réalisation d'une césarienne dans une population à bas risque. *Gynécologie Obstétrique Fertilité & Sénologie*. nov 2018;46(10-11):706-12.
 99. Renfrew MJ, McFadden A, Bastos MH, Campbell J, Channon AA, Cheung NF, et al. Midwifery and quality care: findings from a new evidence-informed framework for maternal and newborn care. *The Lancet*. sept 2014;384(9948):1129-45.
 100. ten Hoop-Bender P, de Bernis L, Campbell J, Downe S, Fauveau V, Fogstad H, et al. Improvement of maternal and newborn health through midwifery. *The Lancet*. sept 2014;384(9949):1226-35.
 101. Sandall J, Tribe RM, Avery L, Mola G, Visser GH, Homer CS, et al. Short-term and long-term effects of caesarean section on the health of women and children. *The Lancet*. oct 2018;392(10155):1349-57.

102. Khan-Neelofur D, Gulmezoglu M, Villar J. Who should provide routine antenatal care for low-risk women, and how often? A systematic review of randomised controlled trials. *Paediatr Perinat Epidemiol.* oct 1998;12(s2):7-26.
103. Bohren MA, Hofmeyr GJ, Sakala C, Fukuzawa RK, Cuthbert A. Continuous support for women during childbirth. *Cochrane Database Syst Rev.* 6 juill 2017;7:CD003766.
104. Murray SF. Relation between private health insurance and high rates of caesarean section in Chile: qualitative and quantitative study. *BMJ.* 16 déc 2000;321(7275):1501-5.
105. Högberg U, Lynöe N, Wulff M. Cesarean by choice? Empirical study of public attitudes. *Acta Obstet Gynecol Scand.* janv 2008;87(12):1301-8.
106. Occhi GM, de Lamare Franco Netto T, Neri MA, Rodrigues EAB, de Lourdes Vieira Fernandes A. Strategic measures to reduce the caesarean section rate in Brazil. *The Lancet.* oct 2018;392(10155):1290-1.
107. Althabe F, Belizán JM, Villar J, Alexander S, Bergel E, Ramos S, et al. Mandatory second opinion to reduce rates of unnecessary caesarean sections in Latin America: a cluster randomised controlled trial. *The Lancet.* juin 2004;363(9425):1934-40.
108. Anderson GM, Lomas J. Determinants of the Increasing Cesarean Birth Rate: Ontario Data 1979 to 1982. *N Engl J Med.* 4 oct 1984;311(14):887-92.
109. Calvo A, Campillo C, Juan M, Roig C, Hermoso JC, Cabeza PJ. Effectiveness of a multifaceted strategy to improve the appropriateness of cesarean sections. *Acta Obstet Gynecol Scand.* janv 2009;88(7):842-5.
110. Cisse CT, Faye EO, de Bernis L, Dujardin B, Diadhiou F. [Cesarean sections in Senegal: coverage of needs and quality of services]. *Sante.* oct 1998;8(5):369-77.
111. Gregory KD, Henry OA, Gellens AJ, Hobel CJ, Platt LD. Repeat cesareans: how many are elective? *Obstet Gynecol.* oct 1994;84(4):574-8.
112. Prytherch H, Massawe S, Kuelker R, Hunger C, Mtatifikolo F, Jahn A. The unmet need for Emergency Obstetric Care in Tanga Region, Tanzania. *BMC Pregnancy Childbirth.* déc 2007;7(1):16.
113. The National Sentinel Caesarean Section Audit. <https://www.rcog.org.uk/globalassets/documents/guidelines/research--audit/>.
114. van Dillen J, Diesch M, Schutte J, Zwart J, Wolterbeek R, van Roosmalen J. Comparing grades of urgency for classification of cesarean delivery. *Int J Gynaecol Obstet.* oct 2009;107(1):16-8.
115. Nicopoullos J, Karrar S, Gour A, Panter K. Significant improvement in quality of caesarean section documentation with dedicated operative proforma--completion of the audit cycle. *Journal of Obstetrics and Gynaecology.* janv 2003;23(4):381-6.
116. Huissoud C, du Mesnildot P, Sayegh I, Dupuis O, Clément H-J, Thévenet S, et al. La mise en œuvre des codes « couleur » réduit le délai décision-naissance des césariennes urgentes. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction.* févr 2009;38(1):51-9.
117. Lucas DN, Yentis SM, Kinsella SM, Holdcroft A, May AE, Wee M, et al. Urgency of caesarean section: A new classification. *J R Soc Med.* juill 2000;93(7):346-50.
118. Denk CE, Kruse LK, Jain NJ. Surveillance of cesarean section deliveries, New Jersey, 1999-2004. *Birth.* sept 2006;33(3):203-9.
119. Cleary R, Beard RW, Chapple J, Coles J, Griffin M, Joffe M, et al. The standard primipara as a basis for inter-unit comparisons of maternity care. *BJOG:An international journal of O&G.* mars 1996;103(3):223-9.
120. Torloni MR, Betran AP, Souza JP, Widmer M, Allen T, Gulmezoglu M, et al. Classifications for Cesarean Section: A Systematic Review. Althabe F, éditeur. *PLoS ONE.* 20 janv 2011;6(1):e14566.
121. Vogel JP, Betrán AP, Vindevoghel N, Souza JP, Torloni MR, Zhang J, et al. Use of

- the Robson classification to assess caesarean section trends in 21 countries: a secondary analysis of two WHO multicountry surveys. *Lancet Glob Health*. mai 2015;3(5):e260-270.
122. Le Ray C, Blondel B, Prunet C, Khireddine I, Deneux-Tharaux C, Goffinet F. Stabilising the caesarean rate: which target population? *BJOG: Int J Obstet Gy. avr* 2015;122(5):690-9.
 123. Betran AP, Torloni MR, Zhang J, Ye J, Mikolajczyk R, Deneux-Tharaux C, et al. What is the optimal rate of caesarean section at population level? A systematic review of ecologic studies. *Reprod Health*. déc 2015;12(1):57.
 124. Betrán AP, Merialdi M, Lauer JA, Bing-Shun W, Thomas J, Van Look P, et al. Rates of caesarean section: analysis of global, regional and national estimates. *Paediatr Perinat Epidemiol*. mars 2007;21(2):98-113.
 125. Ye J, Betrán AP, Guerrero Vela M, Souza JP, Zhang J. Searching for the optimal rate of medically necessary cesarean delivery. *Birth*. sept 2014;41(3):237-44.
 126. Volpe FM. Correlation of Cesarean rates to maternal and infant mortality rates: an ecologic study of official international data. *Rev Panam Salud Publica*. mai 2011;29(5):303-8.
 127. Zizza A, Tinelli A, Malvasi A, Barbone E, Stark M, De Donno A, et al. Cesarean section in the world: a new ecological approach. *J Prev Med Hyg*. déc 2011;52(4):161-73.
 128. Althabe F, Sosa C, Belizán JM, Gibbons L, Jacquerioz F, Bergel E. Cesarean Section Rates and Maternal and Neonatal Mortality in Low-, Medium-, and High-Income Countries: An Ecological Study. *Birth*. déc 2006;33(4):270-7.
 129. McClure EM, Goldenberg RL, Bann CM. Maternal mortality, stillbirth and measures of obstetric care in developing and developed countries. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. févr 2007;96(2):139-46.
 130. Silva AAM da, Silva LM da, Barbieri MA, Bettiol H, Carvalho LM de, Ribeiro VS, et al. The epidemiologic paradox of low birth weight in Brazil. *Rev Saude Publica*. oct 2010;44(5):767-75.
 131. Jurdi R. Cesarean section rates in the Arab region: a cross-national study. *Health Policy and Planning*. 1 févr 2004;19(2):101-10.
 132. Molina G, Weiser TG, Lipsitz SR, Esquivel MM, Uribe-Leitz T, Azad T, et al. Relationship Between Cesarean Delivery Rate and Maternal and Neonatal Mortality. *JAMA*. 1 déc 2015;314(21):2263.
 133. WHO. Statement on caesarean section rates. Geneva: World Health Organization, 2015. <http://www.who.int/reproductivehealth>.
 134. Visser GHA, Ayres-de-Campos D, Barnea ER, de Bernis L, Di Renzo GC, Vidarte MFE, et al. FIGO position paper: how to stop the caesarean section epidemic. *The Lancet*. oct 2018;392(10155):1286-7.
 135. Robson M, Hartigan L, Murphy M. Methods of achieving and maintaining an appropriate caesarean section rate. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*. avr 2013;27(2):297-308.
 136. WHO Recommendations on Antenatal Care for a Positive Pregnancy Experience [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2016 [cité 13 nov 2021]. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK409108/>
 137. WHO recommendations: Intrapartum care for a positive childbirth experience [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [cité 13 nov 2021]. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513809/>
 138. WHO recommendations: non-clinical interventions to reduce unnecessary caesarean sections. <https://www.who.int/reproducti>.
 139. Brown HC, Paranjothy S, Dowswell T, Thomas J. Package of care for active

- management in labour for reducing caesarean section rates in low-risk women. In: The Cochrane Collaboration, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2008 [cité 13 nov 2021]. p. CD004907.pub2. Disponible sur: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004907.pub2>
140. Hodnett ED, Gates S, Hofmeyr GJ, Sakala C. Continuous support for women during childbirth. *Cochrane Database Syst Rev*. 15 juill 2013;7:CD003766.
 141. Kim LH, Cheng YW, Delaney S, Jelin AC, Caughey AB. Is preeclampsia associated with an increased risk of cesarean delivery if labor is induced? *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. mai 2010;23(5):383-8.
 142. Yeast JD, Jones A, Poskin M. Induction of labor and the relationship to cesarean delivery: A review of 7001 consecutive inductions. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. mars 1999;180(3):628-33.
 143. Remsberg KE, McKeown RE, McFarland KF, Irwin LS. Diabetes in pregnancy and cesarean delivery. *Diabetes Care*. 1 sept 1999;22(9):1561-7.
 144. van Gemund N, Hardeman A, Scherjon SA, Kanhai HHH. Intervention Rates after Elective Induction of Labor Compared to Labor with a Spontaneous Onset. *Gynecol Obstet Invest*. 2003;56(3):133-8.
 145. Vahratian A, Zhang J, Troendle JF, Sciscione AC, Hoffman MK. Labor Progression and Risk of Cesarean Delivery in Electively Induced Nulliparas: *Obstetrics & Gynecology*. avr 2005;105(4):698-704.
 146. Danilack VA, Triche EW, Dore DD, Muri JH, Phipps MG, Savitz DA. Comparing expectant management and spontaneous labor approaches in studying the effect of labor induction on cesarean delivery. *Annals of Epidemiology*. juin 2016;26(6):405-411.e1.
 147. Heffner L. Impact of labor induction, gestational age, and maternal age on cesarean delivery rates. *Obstetrics & Gynecology*. août 2003;102(2):287-93.
 148. Maslow A. Elective induction of labor as a risk factor for cesarean delivery among low-risk women at term. *Obstetrics & Gynecology*. juin 2000;95(6):917-22.
 149. Seyb S. Risk of cesarean delivery with elective induction of labor at term in nulliparous women. *Obstetrics & Gynecology*. oct 1999;94(4):600-7.
 150. Cammu H, Martens G, Ruyssinck G, Amy J-J. Outcome after elective labor induction in nulliparous women: A matched cohort study. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. févr 2002;186(2):240-4.
 151. Dublin S, Lydon-Rochelle M, Kaplan RC, Watts DH, Critchlow CW. Maternal and neonatal outcomes after induction of labor without an identified indication. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. oct 2000;183(4):986-94.
 152. Johnson DP, Davis NR, Brown AJ. Risk of cesarean delivery after induction at term in nulliparous women with an unfavorable cervix. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. juin 2003;188(6):1565-72.
 153. Vrouwenraets FPJM, Roumen FJME, Dehing CJG, van den Akker ESA, Aarts MJB, Scheve EJT. Bishop Score and Risk of Cesarean Delivery After Induction of Labor in Nulliparous Women: *Obstetrics & Gynecology*. avr 2005;105(4):690-7.
 154. Zhang X, Kramer MS. Variations in Mortality and Morbidity by Gestational Age among Infants Born at Term. *The Journal of Pediatrics*. mars 2009;154(3):358-362.e1.
 155. Caughey AB, Stotland NE, Washington AE, Escobar GJ. Maternal and obstetric complications of pregnancy are associated with increasing gestational age at term. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. févr 2007;196(2):155.e1-155.e6.
 156. Caughey AB, Bishop JT. Maternal complications of pregnancy increase beyond 40 weeks of gestation in low-risk women. *J Perinatol*. sept 2006;26(9):540-5.
 157. Caughey AB, Musci TJ. Complications of Term Pregnancies Beyond 37 Weeks of Gestation: *Obstetrics & Gynecology*. janv 2004;103(1):57-62.

158. Heimstad R, Romundstad PR, Eik-Nes SH, Salvesen KÅ. Outcomes of Pregnancy Beyond 37 Weeks of Gestation: *Obstetrics & Gynecology*. sept 2006;108(3, Part 1):500-8.
159. Bailit JL, Grobman W, Zhao Y, Wapner RJ, Reddy UM, Varner MW, et al. Nonmedically indicated induction vs expectant treatment in term nulliparous women. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. janv 2015;212(1):103.e1-103.e7.
160. Lee V, Darney B, Snowden J, Main E, Gilbert W, Chung J, et al. Term elective induction of labour and perinatal outcomes in obese women: retrospective cohort study. *BJOG: Int J Obstet Gy*. janv 2016;123(2):271-8.
161. Gibbs Pickens CM, Kramer MR, Howards PP, Badell ML, Caughey AB, Hogue CJ. Term Elective Induction of Labor and Pregnancy Outcomes Among Obese Women and Their Offspring. *Obstetrics & Gynecology*. janv 2018;131(1):12-22.
162. Darney BG, Snowden JM, Cheng YW, Jacob L, Nicholson JM, Kaimal A, et al. Elective Induction of Labor at Term Compared With Expectant Management: Maternal and Neonatal Outcomes. *Obstetrics & Gynecology*. oct 2013;122(4):761-9.
163. Gibson KS, Waters TP, Bailit JL. Maternal and neonatal outcomes in electively induced low-risk term pregnancies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. sept 2014;211(3):249.e1-249.e16.
164. Cheng YW, Kaimal AJ, Snowden JM, Nicholson JM, Caughey AB. Induction of labor compared to expectant management in low-risk women and associated perinatal outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. déc 2012;207(6):502.e1-502.e8.
165. Souter V, Painter I, Sitcov K, Caughey AB. Maternal and newborn outcomes with elective induction of labor at term. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. mars 2019;220(3):273.e1-273.e11.
166. Stock SJ, Ferguson E, Duffy A, Ford I, Chalmers J, Norman JE. Outcomes of Elective Induction of Labour Compared With Expectant Management: Population Based Study. *Obstetrical & Gynecological Survey*. sept 2012;67(9):529-30.
167. Wood S, Cooper S, Ross S. Does induction of labour increase the risk of caesarean section? A systematic review and meta-analysis of trials in women with intact membranes. *BJOG: Int J Obstet Gy*. mai 2014;121(6):674-85.
168. Wennerholm U-B, Saltvedt S, Wessberg A, Alkmark M, Bergh C, Wendel SB, et al. Induction of labour at 41 weeks versus expectant management and induction of labour at 42 weeks (SWEdish Post-term Induction Study, SWEPIS): multicentre, open label, randomised, superiority trial. *BMJ*. 20 nov 2019;l6131.
169. Koopmans CM, Bijlenga D, Groen H, Vijgen SM, Aarnoudse JG, Bekedam DJ, et al. Induction of labour versus expectant monitoring for gestational hypertension or mild pre-eclampsia after 36 weeks' gestation (HYPITAT): a multicentre, open-label randomised controlled trial. *The Lancet*. sept 2009;374(9694):979-88.
170. Boers KE, Vijgen SMC, Bijlenga D, van der Post JAM, Bekedam DJ, Kwee A, et al. Induction versus expectant monitoring for intrauterine growth restriction at term: randomised equivalence trial (DIGITAT). *BMJ*. 21 déc 2010;341(dec21 1):c7087-c7087.
171. Boulvain M, Senat M-V, Perrotin F, Winer N, Beucher G, Subtil D, et al. Induction of labour versus expectant management for large-for-date fetuses: a randomised controlled trial. *The Lancet*. juin 2015;385(9987):2600-5.
172. Cole RA, Howie PW, Macnaughton MC. ELECTIVE INDUCTION OF LABOUR. *The Lancet*. avr 1975;305(7910):767-70.
173. Martrn DH, Thompson W, Pinkerton JHM, Watson JD. A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL OF SELECTIVE PLANNED DELIVERY. *BJOG:An international journal of O&G*. févr 1978;85(2):109-13.
174. Amano K, Saito K, Shoda T, Tani A, Yoshihara H, Nishijima M. Elective Induction of Labor at 39 Weeks of Gestation: A Prospective Randomized Trial. *Journal of Obstetrics and*

Gynaecology Research. févr 1999;25(1):33-7.

175. Walker KF, Bugg GJ, Macpherson M, McCormick C, Grace N, Wildsmith C, et al. Randomized Trial of Labor Induction in Women 35 Years of Age or Older. *N Engl J Med.* 3 mars 2016;374(9):813-22.

176. Sotiriadis A, Petousis S, Thilaganathan B, Figueras F, Martins WP, Odibo AO, et al. Maternal and perinatal outcomes after elective induction of labor at 39 weeks in uncomplicated singleton pregnancy: a meta-analysis. *Ultrasound Obstet Gynecol.* janv 2019;53(1):26-35.

177. Hannah ME, Hannah WJ, Hewson SA, Hodnett ED, Saigal S, Willan AR. Planned caesarean section versus planned vaginal birth for breech presentation at term: a randomised multicentre trial. *The Lancet.* oct 2000;356(9239):1375-83.

178. Hofmeyr GJ, Kulier R, West HM. External cephalic version for breech presentation at term. *Cochrane Database Syst Rev.* 1 avr 2015;(4):CD000083.

179. Whyte H, Hannah ME, Saigal S, Hannah WJ, Hewson S, Amankwah K, et al. Outcomes of children at 2 years after planned cesarean birth versus planned vaginal birth for breech presentation at term: the International Randomized Term Breech Trial. *Am J Obstet Gynecol.* sept 2004;191(3):864-71.

180. Betrán AP, Temmerman M, Kingdon C, Mohiddin A, Opiyo N, Torloni MR, et al. Interventions to reduce unnecessary caesarean sections in healthy women and babies. *The Lancet.* oct 2018;392(10155):1358-68.

181. WHO. WHO recommendations on non-clinical interventions to reduce unnecessary caesarean births. Geneva: World Health Orga.

182. Chen I, Opiyo N, Tavender E, Mortazhejri S, Rader T, Petkovic J, et al. Non-clinical interventions for reducing unnecessary caesarean section. *Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Group, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet].* 28 sept 2018 [cité 9 nov 2021];2018(9). Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD005528.pub3>

183. Bastani F, Hidarnia A, Montgomery KS, Aguilar-Vafaei ME, Kazemnejad A. Does relaxation education in anxious primigravid Iranian women influence adverse pregnancy outcomes?: a randomized controlled trial. *J Perinat Neonatal Nurs.* juin 2006;20(2):138-46.

184. Feinberg ME, Roettger ME, Jones DE, Paul IM, Kan ML. Effects of a psychosocial couple-based prevention program on adverse birth outcomes. *Matern Child Health J.* janv 2015;19(1):102-11.

185. Valiani M, Haghghatdana Z, Ehsanpour S. Comparison of childbirth training workshop effects on knowledge, attitude, and delivery method between mothers and couples groups referring to Isfahan health centers in Iran. *Iran J Nurs Midwifery Res.* nov 2014;19(6):653-8.

186. Rouhe H, Salmela-Aro K, Toivanen R, Tokola M, Halmesmäki E, Saisto T. Obstetric outcome after intervention for severe fear of childbirth in nulliparous women - randomised trial: Treatment of women with fear of childbirth. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology.* janv 2013;120(1):75-84.

187. Chaillet N, Dumont A, Abrahamowicz M, Pasquier J-C, Audibert F, Monnier P, et al. A Cluster-Randomized Trial to Reduce Cesarean Delivery Rates in Quebec. *N Engl J Med.* 30 avr 2015;372(18):1710-21.

188. Rosenstein MG, Nijagal M, Nakagawa S, Gregorich SE, Kuppermann M. The Association of Expanded Access to a Collaborative Midwifery and Laborist Model With Cesarean Delivery Rates. *Obstetrics & Gynecology.* oct 2015;126(4):716-23.

189. Keeler EB, Fok T. Equalizing physician fees had little effect on cesarean rates. *Med Care Res Rev.* déc 1996;53(4):465-71.

190. Lo JC. Financial incentives do not always work: an example of cesarean sections in

Taiwan. Health Policy. oct 2008;88(1):121-9.

191. Hulscher MEJL, Schouten LMT, Grol RPTM, Buchan H. Determinants of success of quality improvement collaboratives: what does the literature show? *BMJ Qual Saf.* janv 2013;22(1):19-31.

192. PLAN « périnatalité » 2005-2007 Humanité, proximité, sécurité, qualité.
https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_p.

193. Lebreton E, Rozenberg P, Chalavoux K, Huart F, Cotte B, Pineau C, et al. Évaluation d'un réseau périnatal à partir des premiers certificats de santé. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction.* mai 2014;43(5):342-50.

194. Merlo J. A brief conceptual tutorial of multilevel analysis in social epidemiology: using measures of clustering in multilevel logistic regression to investigate contextual phenomena. *Journal of Epidemiology & Community Health.* 1 avr 2006;60(4):290-7.

195. Larsen K. Appropriate Assessment of Neighborhood Effects on Individual Health: Integrating Random and Fixed Effects in Multilevel Logistic Regression. *American Journal of Epidemiology.* 1 janv 2005;161(1):81-8.

196. Snijders, Tom A.B., and Bosker, Roel J. *Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling*, s.

197. Merlo J. A brief conceptual tutorial on multilevel analysis in social epidemiology: investigating contextual phenomena in different groups of people. *Journal of Epidemiology & Community Health.* 1 sept 2005;59(9):729-36.

198. Feltz CJ, Miller GE. An asymptotic test for the equality of coefficients of variation from k populations. *Stat Med.* 30 mars 1996;15(6):646-58.

199. Brennan DJ, Robson MS, Murphy M, O'Herlihy C. Comparative analysis of international cesarean delivery rates using 10-group classification identifies significant variation in spontaneous labor. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* sept 2009;201(3):308.e1-308.e8.

200. Colais P, Fantini MP, Fusco D, Carretta E, Stivanello E, Lenzi J, et al. Risk adjustment models for interhospital comparison of CS rates using Robson's ten group classification system and other socio-demographic and clinical variables. *BMC Pregnancy Childbirth.* 21 juin 2012;12:54.

201. Pasko DN, McGee P, Grobman WA, Bailit JL, Reddy UM, Wapner RJ, et al. Variation in the Nulliparous, Term, Singleton, Vertex Cesarean Delivery Rate. *Obstet Gynecol.* juin 2018;131(6):1039-48.

202. Chen I, Opiyo N, Tavender E, Mortazhejri S, Rader T, Petkovic J, et al. Non-clinical interventions for reducing unnecessary caesarean section. *Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Group, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet].* 28 sept 2018 [cité 20 sept 2020]; Disponible sur:
<http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD005528.pub3>

203. Chaillet N, Dumont A. Evidence-Based Strategies for Reducing Cesarean Section Rates: A Meta-Analysis. *Birth.* mars 2007;34(1):53-64.

204. WHO. Robson Classification: Implementation Manual https://www.who.int/reproductivehealth/publications/maternal_perinatal_h.

205. Boatin A, Cullinane F, Torloni M, Betrán A. Audit and feedback using the Robson classification to reduce caesarean section rates: a systematic review. *BJOG: Int J Obstet Gy.* janv 2018;125(1):36-42.

206. Scarella A, Chamy V, Sepúlveda M, Belizán JM. Medical audit using the Ten Group Classification System and its impact on the cesarean section rate. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology.* févr 2011;154(2):136-40.

207. Svelato A, Ragusa A, Manfredi P. General methods for measuring and comparing medical interventions in childbirth: a framework. *BMC Pregnancy Childbirth.* déc

2020;20(1):279.

208. Blomberg M. Avoiding the first cesarean section—results of structured organizational and cultural changes. *Acta Obstet Gynecol Scand.* mai 2016;95(5):580-6.
209. Maneschi F, Algieri M, Perrone S, Nale R, Sarno M. Cesarean 10-group classification: a tool for clinical management of the delivery ward. *Minerva Ginecol.* oct 2015;67(5):389-95.
210. Clapp MA, Barth WH. The Future of Cesarean Delivery Rates in the United States. *Clinical Obstetrics & Gynecology.* déc 2017;60(4):829-39.
211. Hehir MP, Ananth CV, Siddiq Z, Flood K, Friedman AM, D'Alton ME. Cesarean delivery in the United States 2005 through 2014: a population-based analysis using the Robson 10-Group Classification System. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* juill 2018;219(1):105.e1-105.e11.
212. Smith GCS. Life-table analysis of the risk of perinatal death at term and post term in singleton pregnancies. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* févr 2001;184(3):489-96.
213. Clark SL, Miller DD, Belfort MA, Dildy GA, Frye DK, Meyers JA. Neonatal and maternal outcomes associated with elective term delivery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* févr 2009;200(2):156.e1-156.e4.
214. Caughey AB, Washington AE, Laros RK. Neonatal complications of term pregnancy: Rates by gestational age increase in a continuous, not threshold, fashion. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* janv 2005;192(1):185-90.
215. Décret n° 2020-260 du 16 mars 2020 portant réglementation des déplacements dans le cadre de la lutte contre la propagati.
216. IllicoMed. Coronavirus (statistiques février 2020): les inquiétudes et les réactions des Français—Illicomed & IFOP. [http](http://www.illicomed.com).
217. Rasmussen SA, Smulian JC, Lednicky JA, Wen TS, Jamieson DJ. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) and pregnancy: what obstetricians need to know. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* mai 2020;222(5):415-26.
218. Santé publique France. COVID-19 : points épidémiologiques hebdomadaires nationaux et régionaux. <https://www.santepubliquefrance.fr>.
219. Mesnier J, Cottin Y, Coste P, Ferrari E, Schiele F, Lemesle G, et al. Hospital admissions for acute myocardial infarction before and after lockdown according to regional prevalence of COVID-19 and patient profile in France: a registry study. *The Lancet Public Health.* oct 2020;5(10):e536-42.
220. Wood S. The mystery of the missing STEMIs during the COVID-19 pandemic. April 2, 2020. <https://www.tctmd.com/news/myster>.
221. Rudilosso S, Laredo C, Vera V, Vargas M, Renú A, Llull L, et al. Acute Stroke Care Is at Risk in the Era of COVID-19: Experience at a Comprehensive Stroke Center in Barcelona. *Stroke.* juill 2020;51(7):1991-5.
222. Kugelman N, Lavie O, Assaf W, Cohen N, Sagi-Dain L, Bardicef M, et al. Changes in the obstetrical emergency department profile during the COVID-19 pandemic. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine.* 16 nov 2020;1-7.
223. Kc A, Gurung R, Kinney MV, Sunny AK, Moinuddin M, Basnet O, et al. Effect of the COVID-19 pandemic response on intrapartum care, stillbirth, and neonatal mortality outcomes in Nepal: a prospective observational study. *The Lancet Global Health.* oct 2020;8(10):e1273-81.
224. Liu X, Chen M, Wang Y, Sun L, Zhang J, Shi Y, et al. Prenatal anxiety and obstetric decisions among pregnant women in Wuhan and Chongqing during the COVID-19 outbreak: a cross-sectional study. *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* sept 2020;127(10):1229-40.
- 225.

226 https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/declenchement_artificiel_du_travail_-_recommandations.pdf

227. Goffinet F, Humbert R, Clerson P, Philippe HJ, Bréart G, Cabrol D.J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris). 1999 Jul;28(4):319-29

ANNEXES

Annexe 1 : Taille relative de chaque groupe Robson selon les deux périodes d'étude

	Taille relative de chaque groupe*	
	2012-2014 (n=49363)	2015-2018 (n=63964)
Groupe 1	26.10% (12907)	23.8% (15228)
Groupe 2	11.4% (5631)	11.6% (7449)
Groupe 2A	10.1% (4993)	10.2% (6568)
Groupe 2B	1.3% (638)	1.4% (881)
Groupe 3	31.5% (15549)	31.8% (20315)
Groupe 4	11.7% (5751)	12.7% (8092)
Groupe 4A	9.8% (4823)	10.9% (7026)
Groupe 4B	1.9% (928)	1.7% (1066)
Groupe 5	10.0% (4925)	10.5% (6694)
Groupe 5A	5.1% (2516)	5.6% (3536)
Groupe 5B	4,9% (2409)	4.9% (3158)
Groupe 6	1.8% (891)	1.6% (1035)
Groupe 7	1.4% (705)	1.5% (944)
Groupe 8	1.7% (858)	1.7% (1093)
Groupe 9	0.2% (122)	0.3% (191)
Groupe 10	4.1% (2024)	4.6% (2923)

*La distribution selon les groupes du Robson étaient différentes entre les deux populations ($p < 0,001$)

2A,4 A: induction du travail

5 A: tentative de voie basse, soit après début de travail, et induction de travail

2B, 4B et 5B : Césarienne avant travail

Annexe 2 : Score d'Apgar à 5 minutes inférieure à 7 selon chaque groupe du robson en fonction des périodes étudiées

	Période « avant »	Période « après »	<i>p</i>
Population étudiée	5,0% (3224/64767)	4,9% (3102/63963)	0,65
Groupe 1	5,4% (920/16935)	5,4% (813/15082)	0,88
Groupe 2	6,1% (471/7656)	6,1% (471/7367)	0,56
Groupe 2A	6,7%(434/6450)	6,8% (44/(6492)	0,8
Groupe 3	3,1% (649/20659)	3% (599/20156)	0,34
Groupe 4	3,9% (307/7561)	3,7% (296/8009)	0,52
Groupe 4A	4,1% (270/6625)	3,6% (250/6951)	0,15
Groupe 5	4,8% (279/5470)	4,4% (292/6640)	0,24
Groupe 5A	5,9% (173/2912)	4,7% (164/3502)	0,03
Groupe 6	6,3% (70/1105)	6,8% (67/978)	0,69
Groupe 7	6,4% (8,6% (78/907)	0,08
Groupe 8	10,8% (117/1080)	10,5% (109/1041)	0,84
Groupe 10	13,3% (323/2425)	13,7% (354/ 2572)	0,67

Annexe 3 : Caractéristiques maternelles et obstétricales en fonction du terme d'accouchement

	Au total (n=11,308)	Accouchement entre 37 SA^{+0j}-37 SA^{+6j}	Accouchement entre 38 SA^{+0j}-38 SA^{+6j}	Accouchement entre 39 SA^{+0j}-39 SA^{+6j}	Accouchement entre 40 SA^{+0j}-40 SA^{+6j}	Accouchement entre 41 SA⁺⁰ - 41 SA^{+6j}	P*
-Age Maternel							0.002
>35-40 ans	13.30%	13.20%	11.4%	11.2%	10.1%	12.80%	
>40 ans	3.10%	2.60%	3.10%	2.60%	2.50%	2.80%	
Education scolaire							0.03
Université	65.90%	61.2%	64.1%	66.3%	66.9%	66.1%	
Lycée/ collège	23.30%	25.7%	22.5%	23.3%	23.0%	23.9%	
Ecole primaire	10.80%	13.1%	13.3%	10.5%	10.1%	10.0%	
Acitivté professionnelle (oui)	74.50%	74.3%	72.60%	75.5%	74.60%	74.30%	0.5
Prééclampsie sévère (oui)	0.60%	2.60%	1.50%	0.60%	0.3%	0	<0.001
Diabetes gestationnelle (oui)	5.6%	8.6%	8.1%	6.6%	4.4%	3.7%	<0.001
Maternité privée	22.8%	21.9%	27.6%	25.7%	21.5%	17.9%	<0.001

Annexe 4 : Taux de césarienne au sein des grossesses en cours et accouchant après un travail spontané ou un travail induit

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	P
Travail spontané											
Grossesse ≥ 37 SA ^{+0j}	13.0% (258/1988)	12% (104/869)	11.8% (136/1154)	8.4% (68/806)	13.8% (55/399)	21.3% (139/654)	15.7% (107/682)	16.5% (53/322)	15.3% (73/476)	9.6% (27/282)	< .001
Grossesse ≥ 38 SA ^{+0j}	13.3% (251/1886)	12% (98/816)	11.9% 133/1113	8.5% (64/751)	14% (53/379)	21.7% (134/617)	15.6% (100/639)	17.1% (53/310)	15.7% (71/452)	8% (21/261)	<.001
Grossesse ≥ 39 SA ^{+0j}	13.6% (224/1645)	11.9% (84/703)	12.5% (118/945)	9.1% (60/658)	14.8% (47/317)	22.5% (114/506)	16.9% (90/532)	18.1% (46/254)	15.9% (62/390)	5.4% (17/316)	<.001
Grossesse ≥ 40 SA ^{+0j}	14.8% (156/1056)	15.5% (70/451)	14.1% (89/632)	9.8% (39/398)	17.3% (32/186)	27.0% (76/281)	19.0% (66/347)	22.8% (37/162)	18.1% (42/232)	9.4% (10/106)	<.001
Grossesse ≥ 41 SA ^{+0j}	17.1% (61/356)	17.2% (22/128)	17.2% (32/186)	13.4% (17/127)	24.1% (13/54)	36.8% (25/68)	28.3% (30/106)	27.3% (15/55)	26.6% (17/64)	7.4% (2/27)	<.001
Travail induit											
Grossesse ≥ 37 SA ^{+0j}	32.2% (284/882)	34.7% (128/369)	30.1% (152/505)	29.1% (88/302)	30.7% (59/192)	39.7% (89/224)	36.6% (74/202)	34.1% (44/129)	33.3% (49/147)	28.2% (60/213)	.17
Grossesse ≥ 38 SA ^{+0j}	32.7% 61/536	34.4% 118/343	29.2% 140/479	30.5% 85/279	32.9% 56/170	41.0% 87/212	36.8% 71/193	34.7% 43/124	33.6% 48/143	30.8% 60/195	.19
Grossesse ≥ 39 SA ⁺⁰	34.7% 216/622	35.3% 108/306	29.9% 126/421	32.2% (79/245)	33.8% (48/142)	43.9% 75/96	38.4% 66/172	33.0% 37/112	35.9% 46/128	31.1% 46/148	.15
Grossesse ≥ 40 SA ^{+0j}	37.7% 181/480	35.2% 75/213	31.1% 95/305	36.5% 62/170	36.6% 34/93	45.2% 56/124	40.5% 53/131	33.8% 24/71	40.9% 36/88	33.3% 28/84	.31
Grossesse ≥ 41 SA ^{+0j}	37.9% 129/340	34.3% 48/140	33.2% 63/190	37.8% 48/127	35.7% 20/56	47.6% 40/84	42.1% 40/95	34.7% 17/49	42.6% 26/61	31.8% 12/38	.51

Pratique de la césarienne dans un réseau de périnatalité : étude de sa variabilité spatio-temporelle, et de ses facteurs de risque maternels et organisationnels

Mots clés : césarienne, grossesse, Robson, Expectative, Confinement, Covid-19

Résumé : L'augmentation du taux de césarienne observée à travers la très grande majorité des pays reste un réel sujet de santé publique, du fait d'une augmentation de risques maternels et périnataux liés à cette voie d'accouchement. La classification de Robson a émergé depuis une décennie comme la classification de référence pour monitorer, analyser et comparer les taux de césarienne entre maternités, régions et pays. Les facteurs de risque de césarienne sont complexes à étudier car souvent entremêlés les uns avec les autres, associant des conditions liées à la patiente, à l'équipe médicale, mais aussi à l'organisation du système de soins. L'essai Arrive publié en 2018 a montré qu'un déclenchement électif à 39 semaines d'aménorrhée était associé à une diminution du taux de césarienne au sein d'une population américaine de nullipares, soulevant la question du rôle de l'âge gestationnel sur le taux de césarienne lorsque les grossesses étaient en cours. Par ailleurs, le confinement national décrété pour limiter la propagation de l'épidémie du SARS-Co-2, a impacté l'organisation du système de soins, et notamment des maternités françaises, ce qui a pu altérer la santé maternelle et périnatale.

Le travail de cette thèse a porté essentiellement sur des données du réseau périnatal des Yvelines, comportant 10 maternités, et dans lequel plus de 16000 accouchements annuels ont lieu, mais aussi sur les données provenant de 6 maternités type 3 impliquées dans la prise en charge de patientes infectées par le COVID. Ce travail doctoral a permis 1) de montrer que la classification Robson était utile pour montrer les disparités de taux de césarienne entre maternités, mais était limitée pour en expliquer la variabilité retrouvée entre elles, 2) de montrer que son implémentation dans un cycle d'audit des taux de césarienne associé à un feedback annuel ne permettait pas de diminuer ni le taux de césarienne, ni sa variabilité, 3) qu'au sein des patientes nullipares, l'expectative à terme était associée à une augmentation du taux de césarienne pour chaque semaine gestationnel au-delà de 39 SA, 4) que les modifications organisationnelles liées au confinement n'ont pas altéré la santé maternelle et périnatale, avec un taux de césarienne restant stable au cours de cette période.

Practice of the caesarean delivery in a perinatal network: study of its spatio-temporal variability, and its maternal and organizational risk factors

Keywords : Caesarean delivery, pregnancy, Robson classification, Expectant management, Covid 19, Lockdown

The increase of caesarean delivery (CD) rate remains a major health public problem in many countries, since an increased risk of maternal and perinatal issues related to this mode of delivery is found. The Ten Group classification system (TGCS) has emerged since the last decade as the classification adequate to monitor, analyze and compare CD rates. Risks factors for CD are complex to analyze, since some are related to maternal status, to the physician, and to the organizational system; The Arrive trial, published in 2018, showed that induction of labour among nulliparous women was associated with a decrease of CD rate, questioning the impact of gestational age on CD rate when pregnancies are ongoing beyond 39 weeks of gestation. The lockdown, which was pronounced to limit the transmission of the COVID pandemic, led to modifications in the organization of maternities involve for the care of pregnant women with COVID, and may have altered maternal and perinatal health.

The increase of caesarean delivery (CD) rate remains a major health public problem in many countries, since an increased risk of maternal and perinatal issues related to this mode of delivery is found. The Ten Group classification system (TGCS) has emerged since the last decade as the classification adequate to monitor, analyze and compare CD rates. Risks factors for CD are complex to analyze, since some are related to maternal status, to the physician, and to the organizational system; The Arrive trial, published in 2018, showed that induction of labour among nulliparous women was associated with a decrease of CD rate, questioning the impact of gestational age on CD rate when pregnancies are ongoing beyond 39 weeks of gestation. The lockdown, which was pronounced to limit the transmission of the COVID pandemic, led to modifications in the organization of maternities involve for the care of pregnant women with COVID, and may have altered maternal and perinatal health.